



**TESIS - RE142551**

**KAJIAN SISTEM TRANSFER DAN PENGANGKUTAN  
SAMPAH DI KECAMATAN MEJAYAN, KABUPATEN  
MADIUN**

ACHMAD KADARISWAN  
3314202803

DOSEN PEMBIMBING  
Prof. Dr. YULINAH TRIHADININGRUM, M.App.Sc

PROGRAM MAGISTER  
MAGISTER TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2017



**TESIS - RE142551**

**STUDY ON TRANSFER AND TRANSPORTATION  
SYSTEMS OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN  
MEJAYAN DISTRICT, MADIUN**

ACHMAD KADARISWAN  
3314202803

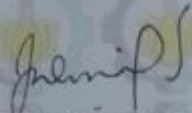
SUPERVISOR  
Prof. Dr. YULINAH TRIHADININGRUM, M.App.Sc

MASTER'S DEGREE PROGRAMME  
INFRASTRUCTURE ENGINEERING FOR ENVIRONMENTAL SETTLEMENT  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2017

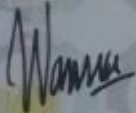
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik (M.T.)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
oleh :  
Achmad Kadariswan  
NRP. 3314 202 803

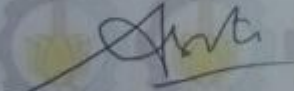
Tanggal Ujian : 6 Januari 2017  
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui Oleh :

  
1. Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M. App. Sc (Pembimbing )  
NIP. 19530706 198403 2 004

  
2. Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, MT (Penguji)  
NIP. 19660116 199703 1 001

  
3. L. D. A. Warmadewanthi, ST., MT., Ph.D (Penguji)  
NIP. 19750212 199903 2 001

  
4. Arseto Yekti Bagastyo, ST., MT., Mphil., Ph.D (Penguji)  
NIP. 19820804200501 1 001

Direktur Program Pascasarjana,

an. Direktur Program Pascasarjana  
Asisten Direktur



Prof. Ir. Djauhar Manfaat, MSc., PhD  
NIP. 19601202 198701 1 001

# **KAJIAN SISTEM TRANSFER DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN MEJAYAN, KABUPATEN MADIUN**

Nama Mahasiswa : Achmad Kadariswan  
NRP : 3314202803  
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. YulinahTrihadiningrum, M.App.Sc

## **ABSTRAK**

Perpindahan Ibukota Kabupaten Madiun ke Kecamatan Mejayan menyebabkan wilayah kecamatan ini sebagian besar masuk Bagian Wilayah Perkotaan (BWP) Mejayan. BWP Mejayan akan menjadi kawasan yang akan bertumbuh cepat sebagai pusat pelayanan perkotaan. Oleh karenanya BWP Mejayan harus ditunjang oleh sarana dan prasarana sanitasi, khususnya pengelolaan sampah. Pada saat ini masih banyak terlihat kerusakan-kerusakan sarana dan prasarana di TPS serta masih minimnya fasilitas penunjangnya. Dari 14 desa/kelurahan yang ada di Kecamatan Mejayan, baru 4 desa/kelurahan yang terlayani pengelolaan sampah oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP). Hal ini disebabkan keterbatasan anggaran untuk operasional dan pemeliharaan maupun pengadaan kendaraan pengangkut sampah yang baru, serta SDM yang kurang memadai, baik dari kuantitas dan kualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji sistem transfer dan pengangkutan sampah secara teknis kemudian dikaji lebih lanjut dalam aspek pembiayaan dan kelembagaan.

Metode penelitian telah diawali dengan mengumpulkan data sekunder dan primer. Data sekunder meliputi sarana prasarana TPS dan pengangkutan, biaya operasional/pemeliharaan (BOP), struktur/tata kerja pengelola. Sedangkan data primer diantaranya menghitung timbulan sampah dengan cara *Load-Count Analysis*, didasarkan atas jumlah kendaraan pengangkutan (gerobak sampah) yang masuk ke TPS selama 8 hari berturut-turut. Kemudian menghitung waktu operasional kendaraan pengangkut sampah dengan cara mengikuti kendaraan



tersebut sebanyak 2 kali pengukuran. Data-data tersebut dianalisis dan dikaji meliputi aspek teknis, aspek pembiayaan dan aspek kelembagaan.

Hasil kajian dan analisis sistem transfer dan pengangkutan sampah, dilakukan dengan penambahan/desain ulang TPS dan peningkatan jumlah trip kendaraan pengangkut sampah. Cakupan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah eksisting sebesar 35,14%, setelah dilakukan optimasi pada tahun 2020 naik menjadi 63,09% atau setiap tahun meningkat sebesar 6,985%. Kebutuhan TPS untuk pada tahun 2020 dibutuhkan TPS sebanyak 9 unit, sedangkan untuk tahun 2026 sebanyak 20 unit. Dengan adanya optimasi TPS dan efisiensi pengangkutan sampah, jumlah trip kendaraan masih bisa ditingkatkan, untuk *dump truck* dari 1 trip/hari menjadi 2 trip/hari sedangkan *armroll truck* dari 2 trip/hari menjadi 10-13 trip/hari. Jenis kendaraan yang akan dioperasikan setelah adanya optimasi yakni 2 unit *armroll truck* 6 m<sup>3</sup>. Kebutuhan BOP setelah dilakukan optimasi bisa menghemat biaya sebesar Rp. 122.282.900,00 dari total BOP Rp. 554.014.100,00. Biaya investasi untuk pembangunan baru TPS yang rusak sebesar Rp. 1.001.341.020,00. Sedangkan untuk investasi pengadaan kontainer 6 m<sup>3</sup> dan *armroll truck* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup> sebesar Rp. 720.000.000,00.

*Kata Kunci: aspek financial, institusi, efisiensi, kelembagaan, sampah, transfer, pengangkutan*

## **STUDY ON TRANSFER AND TRANSPORTATION SYSTEMS OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN MEJAYAN DISTRICT, MADIUN**

Name : Achmad Kadariswan  
Student ID : 3314202803  
Supervisor : Prof. Dr. YulinahTrihadiningrum, M.App.Sc

### **ABSTRACT**

The displacement of the Madiun capital to Mejayan District has caused most of the area to be located in the Urban Area Section (BWP) of Mejayan. As the BWP of Mejayan would become a rapidly grown center for urban services, it should be supported with sanitation and infrastructure facilities, particularly for solid waste management. Many of the vital means and infrastructure of the transfer station (TPS) have not been properly functioning or inavailable. Only four sub-districts (from a total 14) in this District have been served by the Sanitation and Landscaping Agency (DKP). This situation is caused by the limited municipal budget for TPS operation and maintenance, for procurement of waste-transport vehicles, and for providing good quality and sufficient number of workers. The objective of this research was to evaluate the technical, financial, and institutional aspects of solid waste transfer and transpor systems in the Mejayan District.

This research was commenced by collecting secondary and primary data. The secondary data included means and infrastructure of the TPS and the transportation facilities, operational and maintenance costs, organization structure and job description of workers. The primary data covered measurement of waste generation rate using load-count analysis method, which was based on the number of hand carts which entered the TPS, and the solid waste volumes being deposited in the TPS. Measurements of solid waste generation rate were implemented in eight consecutive days. The efficiencies of each solid waste transport vehicle were measured twice. The time period for solid waste loading and unloading, transport time from the TPS to the landfill, time required for solid waste disposal in the landfill, and time required by each vehicle for embarking and disembarking the garage were measured by following the transport vehicle. Information concerning

financial, and institutional aspects of the solid waste transfer and transport activities were collected through interview to the DKP staff. Strategies for improving the solid waste transfer and transport activities were done by SWOT analysis, which considered the technical, financial, and institutional aspects.

This study recommended expansion and redesign of the TPS, and improvement of solid waste transport efficiency. The current coverage of solid waste management service in Mejayan District was only 35.14%. Optimization scheme for 2020 resulted in an increase up to 63,09%, or 6,985% annually. In 2020, nine TPS would be needed, whereas for 2026 not less than 20 TPS should be provided. The transport efficiencies could be improved as the following: dump truck services were improved from 1 trip/day to 2 trips/day; armroll truck efficiency was improved from 2 trips/day to 10-13 trips/day. Two armroll trucks of 6 m<sup>3</sup> capacity were considered to be sufficient to operate. The optimized BOP could save Rp. 122,282,900.00 from the current value of Rp. 554,014,100.00. Estimate for investment for reconstruction of the existing TPS was Rp. 1,001,341,020.00. Procurement of 6 m<sup>3</sup> containers and armroll trucks of 6 m<sup>3</sup> capacity required Rp. 720,000,000.00.

Keywords: financial aspect, efficiency, institutional, solid waste, technical, transfer, transport

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji milik Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, hidayah dan ampunan kepada kita semua. Sholawat dan salam kita khususkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis telah menyelesaikan Tesis yang berjudul: **“Kajian Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah di Kecamatan Mejayan, Kabupaten Madiun”**.

Tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk kelulusan pada Program Studi Magister Teknik Sanitasi Lingkungan, Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tesis ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing, memberikan masukan dan nasehat.
2. Para dosen pengajar, dosen penguji dan karyawan Program Studi Magister Teknik Sanitasi Lingkungan-ITS, yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan bantuan.
3. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, yang telah memberikan beasiswa untuk mengikuti perkuliahan di Program Studi Magister Teknik Sanitasi Lingkungan, Program Pasca Sarjana (ITS).
4. Istri dan anak tercinta beserta keluarga besar R. Na'im, R. Kutotruno, Abd. Rachem, Partono, alm. KH. Idham Choliq Ibrohimy, Sujono, yang telah memberikan motivasi dan inspirasi.

Semoga tesis ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Januari 2017

**Penulis**

*“Halaman ini sengaja Dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

*Halaman*

### LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang ..... 1

1.2.Perumusan Masalah ..... 2

1.3.Tujuan Penelitian ..... 3

1.4. Ruang Lingkup Penelitian ..... 3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum..... 5

2.2 Sistem Pengelolaan Sampah..... 5

2.3 Aspek Teknis Pengelolaan Sampah..... 8

2.3.1 Timbulan Sampah..... 8

2.3.2 Transfer/Pemindahan Sampah..... 10

2.3.3 Pengangkutan Sampah..... 12

2.3.4 Peralatan Sistem Transfer dan Pengangkutan  
Sampah..... 18

2.3.5 Rute Pengangkutan Sampah..... 22

2.4 Aspek Pembiayaan/Finansial Pengelolaan Sampah..... 23

2.5 Aspek Kelembagaan Pengelolaan Sampah..... 24

2.6 Analisis SWOT..... 27

### BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

3.1 Gambaran Umum Wilayah Studi..... 31

3.2 Gambaran Umum Sistem Transfer dan Pengangkutan  
di Kecamatan Mejayan..... 35

#### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

4.1	Umum.....	43
4.2	Metode Pengumpulan Data.....	45
4.2.1	Kajian Pustaka.....	45
4.2.2	Teknik Pengumpulan Data.....	46
4.3	Analisa Data.....	50
4.3.1	Aspek Teknis.....	50
4.3.2	Aspek Pembiayaan/Finansial.....	52
4.3.3	Aspek Kelembagaan.....	52
4.4	Penentuan Strategi Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah.....	53

#### **BAB V ANALISIS DATA DAM PEMBAHASAN**

5.1	Aspek Teknis.....	55
5.1.1	Proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah di Kecamatan Mejayan.....	55
5.1.2	Sistem transfer sampah di Kecamatan Mejayan.....	59
5.1.2	Sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.....	80
5.2	Aspek Pembiayaan Operasional dan Pemeliharaan.....	102
5.2.1	Perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan Sistem transfer dan pengangkutan.....	103
5.2.2	Perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan (BOP) sistem transfer dan pengangkutan setelah dilakukan optimasi.....	106
5.2.2	Perhitungan biaya pembangunan TPS baru, Pengadaan armroll truck dan kontainer baru.....	108
5.3	Aspek Kelembagaan.....	112
5.4	Penentuan Strategi Peningkatan Kinerja Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah di Kecamatan mejayan.....	117

5.4.1	Analisis kondisi faktor internal dan eksternal....	118
5.4.2	Matrik SWOT.....	120
5.4.3	Penentuan posisi kondisi dan strategi.....	122

## **BAB VI KESIMPULA DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan.....	127
6.1	Saran.....	128

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN I**

## **LAMPIRAN II**



*“Halaman ini sengaja Dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Peralatan Subsistem Pengangkutan.....	19
Tabel 2.2	Kriteria Penentuan Jumlah Angkut dan Pekerja.....	21
Tabel 2.3	Matrik Analisis SWOT.....	28
Tabel 3.1	Jumlah Penduduk Kecamatan Mejayan Akhir Tahun 2015...	33
Tabel 3.2	Kondisi Sarana Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di Kabupaten Madiun Tahun 2015.....	35
Tabel 3.3	Sebaran Lokasi TPS di Kecamatan Mejayan.....	36
Tabel 3.4	Kondisi TPS di Kecamatan Mejayan.....	38
Tabel 5.1	Hasil Pengukuran Densitas Sampah di Gerobak.....	56
Tabel 5.2	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Kecamatan Mejayan Tahun 2016-2026.....	58
Tabel 5.3	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Burung...	60
Tabel 5.4	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Sayur.....	62
Tabel 5.5	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Belakang RSUD.	63
Tabel 5.6	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Jalan Rajawali...	65
Tabel 5.7	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Jalan Stasiun.....	66
Tabel 5.8	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Mejayan...	68
Tabel 5.9	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Terminal.....	69
Tabel 5.10	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS RSUD Caruban..	71
Tabel 5.11	Hasil Perhitungan Prosentase Layanan TPS.....	72
Tabel 5.12	Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting Fasilitas TPS.....	73
Tabel 5.13	Kelayakan Lokasi TPS di Kecamatan Mejayan.....	74
Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Kebutuhan TPS Berdasarkan Cakupan Pelayanan.....	75
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Penambahan/Kebutuhan TPS Sampai Tahun 2026.....	76
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Penambahan Kontainer TPS sampai Tahun 2020.....	78
Tabel 5.17	Hasil Perhitungan Cakupan Pelayanan TPS sampai Tahun 2020.....	79

Tabel 5.18	Jumlah Ritasi Truk Pengangkut Sampah di Kecamatan Mejayan.....	81
Tabel 5.19	Hasil Analisis Rute Truk sampah Eksisting.....	82
Tabel 5.20	Hasil Perhitungan Sampah terangkut ke TPA.....	85
Tabel 5.21	Hasil Perhitungan Waktu, Jarak dan Kecepatan <i>Dump Truck</i> ..	86
Tabel 5.22	Hasil Perhitungan Waktu Pengambilan Sampah TPS ( <i>Dump Truck</i> ).....	87
Tabel 5.23	Hasil Perhitungan <i>Hauling Time</i> (h) <i>Dump Truck</i> .....	87
Tabel 5.24	Perhitungan Waktu Pembuangan Sampah di TPA (S) <i>Dump Truck</i> .....	88
Tabel 5.25	Perhitungan Waktu Total Per Ritasi <i>Dump Truck</i> .....	88
Tabel 5.26	Perhitungan <i>Off Route Dump Truck</i> .....	89
Tabel 5.27	Perhitungan Jumlah Ritasi Perhari <i>Dump Truck</i> .....	90
Tabel 5.28	Waktu Pengangkutan Setelah Peningkatan Ritasi <i>Dump Truck</i> .....	90
Tabel 5.29	Waktu Tempuh, Jarak dan Rata-rata Kecepatan <i>Armroll Truck</i> .....	91
Tabel 5.30	Waktu Menurunkan/Menaikkan Kontainer <i>Armroll Truck</i> ....	92
Tabel 5.31	Hasil Perhitungan <i>Hauling Time</i> (h) <i>Armroll Truck</i> .....	93
Tabel 5.32	Hasil Perhitungan Waktu Membuang Sampah di TPA (S) <i>Armroll Truck</i> .....	93
Tabel 5.33	Perhitungan Waktu Total Per Ritasi <i>Armroll Truck</i> .....	93
Tabel 5.34	Perhitungan <i>Off Route Armroll Truck</i> .....	94
Tabel 5.35	Perhitungan Jumlah Ritasi Perhari <i>Armroll Truck</i> .....	95
Tabel 5.36	Waktu Pengangkutan Setelah Peningkatan Ritasi <i>Armroll Truck</i> .....	95
Tabel 5.37	Jumlah Ritasi <i>Armroll Truck</i> (H=7,5 Jam).....	96
Tabel 5.38	Waktu <i>Armroll Truck</i> (H=7,5 Jam).....	96
Tabel 5.39	Kondisi dan Usia Eksisting Kendaraan Pengangkut sampah.....	98
Tabel 5.40	Pengadaan Kendaraan Baru Berdasarkan Usia Kendaraan Eksisting.....	98

Tabel 5.41	Kebutuhan Kendaraan Pengangkut Setelah Optimasi TPS dan Ritasi Truk.....	99
Tabel 5.42	Hasil Perhitungan Timbulan Sampah ke TPA Tahun 2020....	100
Tabel 5.43	Perkembangan Cakupan Pelayanan.....	100
Tabel 5.44	Komposisi Sampah.....	101
Tabel 5.45	Nilai <i>Recovery Factor</i> (RF).....	101
Tabel 5.46	Hasil Perhitungan Reduksi Sampah.....	101
Tabel 5.47	Biaya Gaji/Upah Pengelolaan Sampah di Kecamatan Mejayan (Eksisting).....	103
Tabel 5.48	Biaya BBM Operasional Kendaraan Pengangkut Sampah (Eksisting).....	103
Tabel 5.49	Perkiraan Biaya Pemeliharaan Kendaraan Pengangkut Sampah (Eksisting).....	104
Tabel 5.50	Biaya Investasi dan Depresiasi Pengelolaan Sampah di Kecamatan Mejayan (Eksisting).....	105
Tabel 5.51	Biaya BBM Operasional Kendaraan Pengangkut Sampah Setelah Optimasi.....	106
Tabel 5.52	Perkiraan Biaya Pemeliharaan Kendaraan Pengangkut Sampah Setelah Optimasi.....	106
Tabel 5.53	Biaya Gaji/Upah Pengelolaan Sampah di Kecamatan Mejayan Setelah Optimasi.....	107
Tabel 5.54	Hasil Perhitungan Biaya Penyusutan Setelah Dilakukan Optimasi.....	107
Tabel 5.55	Perhitungan Penghematan Biaya Operasional dan Pemeliharaan Setelah Dilakukan Optimasi.....	108
Tabel 5.56	Perhitungan Biaya Pembangunan TPS Tipe I Tiap Unit.....	109
Tabel 5.57	Perhitungan Biaya Pembangunan TPS Tipe II Tiap Unit.....	109
Tabel 5.58	Perhitungan Biaya Pembangunan TPS di Kecamatan Mejayan.....	110
Tabel 5.59	Perhitungan Biaya Pengadaan Kendaraan dan Kontainer.....	111
Tabel 5.60	Perhitungan Kebutuhan Personil Eksisting Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah Kecamatan Mejayan.....	116

Tabel 5.61	Perhitungan Kebutuhan Personil Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah Kecamatan Mejayan Tahun 2020.....	117
Tabel 5.62	Hasil Perhitungan Nilai Skor Analisis SWOT.....	123

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan...	7
Gambar 2.2	Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara-1.....	17
Gambar 2.3	Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara-2.....	17
Gambar 2.4	Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara-3.....	18
Gambar 3.1	Batas Administrasi Kecamatan Mejayan.....	34
Gambar 3.2	Lokasi TPA dan TPS Kecamatan Mejayan.....	37
Gambar 3.3	Struktur Organisasi Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun.....	41
Gambar 4.1	Tahapan Penyusunan Penelitian .....	44
Gambar 5.1	Kegiatan Pengukuran Densitas Sampah di Gerobak.....	57
Gambar 5.2	Kondisi Eksisting TPS Pasar Burung.....	60
Gambar 5.3	Kondisi Eksisting TPS Pasar Sayur.....	62
Gambar 5.4	Kondisi Eksisting TPS Belakang RSUD.....	63
Gambar 5.5	Kondisi Eksisting TPS Jl. Rajawali.....	65
Gambar 5.6	Kondisi Eksisting TPS Jl. Stasiun.....	66
Gambar 5.7	Kondisi Eksisting TPS Pasar Mejayan.....	68
Gambar 5.8	Kondisi Eksisting TPS Terminal.....	69
Gambar 5.9	Kondisi Eksisting TPS RSUD Caruban.....	70
Gambar 5.10	Peta Rute Pengangkutan Eksisting <i>Dump Truck</i> .....	83
Gambar 5.11	Peta Rute Pengangkutan Eksisting <i>Armroll Truck</i> .....	84
Gambar 5.12	Waktu Operasional <i>Dump Truck</i> .....	88
Gambar 5.13	Waktu Operasional <i>Armroll Truck</i> .....	94
Gambar 5.14	Matrik Alternatif Strategi SWOT Peningkatan Kinerja Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah.....	121
Gambar 5.15	Diagram Posisi Kondisi Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah .....	125

*“Halaman ini sengaja Dikosongkan”*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kecamatan Mejayan merupakan Ibukota Kabupaten Madiun yang baru, berdasarkan PP Nomor 52 Tahun 2010 tentang Pemindahan Ibukota Kabupaten Madiun dari wilayah Kota Madiun ke wilayah Kecamatan Mejayan. Menurut Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Ibu Kota Kabupaten Madiun Tahun 2012 – 2032, sebagai pusat penyelenggaraan pemerintahan, Bagian Wilayah Perkotaan Mejayan (BWP) merupakan kawasan yang akan bertumbuh cepat sebagai pusat pelayanan perkotaan. Perkembangan BWP Mejayan, baik secara fisik maupun non fisik, termasuk aktivitas perekonomian, sosial, budaya akan menjadi magnet yang menarik aktivitas wilayah sekitarnya. Hal ini akan mengakibatkan peningkatan jumlah penduduk serta kebutuhan fasilitas, diiringi pula dengan peningkatan perubahan fungsi ruang, konversi lahan, dan kondisi sanitasi.

Tujuan dari penataan ruang Perkotaan Mejayan Tahun 2012-2032 adalah **mewujudkannya sebagai pusat pemerintahan Kabupaten Madiun yang mandiri, aman, nyaman, sehat, produktif dan berkelanjutan**. Oleh karena itu diperlukan penataan sektor sanitasi, khususnya persampahan, baik dari segi regulasi/kebijakan, kelembagaan, finansial, teknis, peran serta masyarakat sedini mungkin. Hal ini diperlukan sebelum perkembangan perkotaan berjalan pesat. Bila tidak diimbangi dengan pengelolaan sampah yang memadai nantinya dapat timbul permasalahan dikemudian hari. Apalagi ditambah kurangnya pengawasan, akuntabilitas dan koordinasi yang terjadi pada pengelola sampah sehingga dapat menurunkan efisiensi dan kinerja (Niyaz, 2014).

Kecamatan Mejayan terdiri atas 11 desa dan 3 kelurahan, dengan luas wilayah 5.522 ha. Jumlah penduduk Kecamatan Mejayan pada tahun 2015 adalah 45.761 jiwa. Pola penanganan pembuangan sampah di Kecamatan Mejayan dilaksanakan dengan sistem individual dan komunal dalam sistem pengelolaan yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP). Cakupan pelayanan



pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan masih meliputi 4 desa/kelurahan dari total 14 desa/kelurahan. Sebanyak 8 TPS yang ada di Kecamatan Mejayan banyak yang mengalami kerusakan dan banyak fasilitas penunjang yang tidak tersedia dan belum sesuai dengan kriteria TPS dalam SNI 3242 tahun 2008. Untuk pengangkutan sampah, DKP mengoperasikan 2 unit *dump truck* dan 2 unit *amroll truck*. Pengangkutan sampah oleh *dump truck* rata-rata hanya 1 ritasi/hari, *amroll truck* sebanyak 2 ritasi/hari. Jumlah sumber daya manusia (SDM) pengelola sampah di Kecamatan Mejayan saat ini sebanyak 63 personil dengan rincian 20 berstatus honorer dan sisanya 43 PNS. Jumlah ini masih kurang memadai untuk melayani 14 desa/kelurahan di Kecamatan Mejayan. Kondisi kerusakan TPS, keterbatasan kendaraan pengangkut dan kekurangan SDM tersebut berlangsung hingga saat ini dan belum ada peningkatan yang berarti. Dilihat dari kecilnya alokasi anggaran yang diterima oleh DKP sebesar Rp.4.172.502.000,- dengan prosentase 0,23% dari total APBD Kabupaten Madiun sebesar Rp.1.839.033.723.177,- sehingga berdampak terhambatnya pengelolaan sampah.

Dari permasalahan sebagaimana dijelaskan di atas, maka dibutuhkan kajian terhadap pengelolaan sampah terutama sistem transfer dan pengangkutan sampah agar berjalan lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan pelayanan sampah dan mengimbangi laju perkembangan perkotaan di Kecamatan Mejayan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang di atas tentang kondisi pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun terutama sistem transfer dan pengangkutan sampah yang ada saat ini, maka diperlukan kajian terhadap upaya perbaikan menuju pelayanan yang lebih baik serta efisien. Adapun rumusan masalah yang bisa dibuat untuk melakukan perbaikan pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan Kabupaten Madiun pada kondisi saat ini?
2. Berapa besar biaya atau investasi yang dibutuhkan untuk sistem transfer dan pengangkutan sampah yang efektif dan efisien di Kecamatan Mejayan?
3. Bagaimana sistem kelembagaan yang ada bisa berjalan dengan baik dalam

pengelolaan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan?

4. Bagaimana strategi yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan kajian terhadap teknologi pengelolaan sampah terutama sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.
2. Melakukan kajian terhadap kondisi finansial untuk investasi, biaya operasional dan pemeliharaan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.
3. Melakukan kajian terhadap potensi dan kemampuan lembaga yang mengelola sampah di Kecamatan Mejayan.
4. Menentukan strategi yang dibutuhkan dalam meningkatkan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.

### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kecamatan Mejayan Kabupaten Madiun.
2. Aspek yang dikaji meliputi aspek teknis sarana dan prasarana operasional transfer dan pengangkutan sampah, aspek kelembagaan yang menangani, dan aspek pembiayaan/finansial untuk kebutuhan operasionalnya.
3. Timbulan sampah dihitung dengan metode *Load-Count Analysis*, didasarkan atas jumlah kendaraan pengangkutan (gerobak sampah) yang masuk ke TPS.
4. Studi dilakukan pada bulan Agustus 2016 s.d. Desember 2016.

*“Halaman ini sengaja Dikosongkan”*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Umum**

Definisi sampah menurut Undang – undang RI No. 18 Tahun 2008 adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut SNI 19-2454 Tahun 2002, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Selain itu sampah didefinisikan sebagai buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktifitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau tidak digunakan lagi (Tchobanoglous *et al.*, 1993).

Secara garis besar sumber sampah itu berasal dari sampah perumahan (rumah permanen, semi permanen, dan non permanen) dan non perumahan (kantor, pertokoan, pasar, jalan, hotel, restoran, industri, rumah sakit, dan fasilitas umum lainnya) (SNI 19-3964-1995).

Limbah padat perkotaan biasa disebut juga sampah merupakan barang yang tidak tahan lama maupun yang tahan lama seperti kontainer dan lainnya. Limbah ini dihasilkan dari limbah rumah tangga, perkantoran, perdagangan tetapi tidak termasuk limbah berbahaya dan limbah konstruksi (US EPA, 2011).

#### **2.2. Sistem Pengelolaan Sampah**

Pengelolaan sampah merupakan tantangan besar di seluruh dunia. Hal ini menjadi lebih rumit dengan meningkatnya globalisasi dan urbanisasi di seluruh dunia. Pemantauan sampah dan pengelolaannya tergantung pada laju timbulan sampah dan efisiensi pengumpulannya (Mahmuda *et al.*, 2015). Pengelolaan sampah didefinisikan sebagai kontrol terhadap timbulan sampah, pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, proses dan pembuangan akhir

sampah dimana semua hal tersebut dikaitkan dengan prinsip – prinsip terbaik untuk kesehatan, ekonomi, keteknikan, konservasi, estetika, lingkungan dan juga terhadap sikap masyarakat (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Sedangkan menurut UU RI No. 18 Tahun 2008, Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan meliputi:

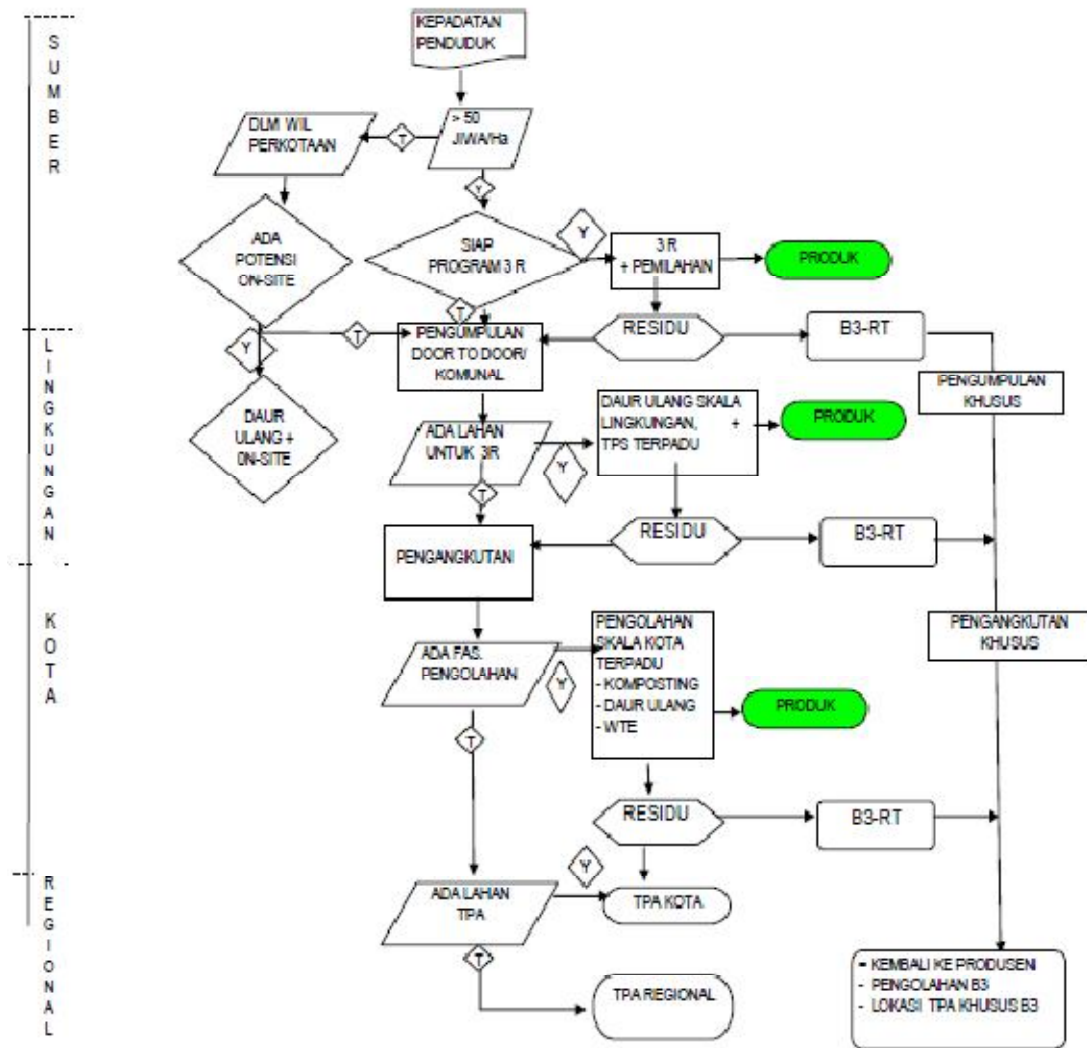
- a. Pembatasan timbulan sampah.
- b. Pendaauran ulang sampah.
- c. Pemanfaatan kembali sampah

Sedangkan untuk kegiatan penanganannya meliputi:

- a. Pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah.
- b. Pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara (TPS) atau tempat pengolahan sampah 3R skala kawasan (TPS 3R), atau tempat pengolahan sampah terpadu.
- c. Pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah 3R terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir (TPA) atau tempat pengolahan sampah terpadu (TPST).
- d. Pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah.
- e. Pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Keberhasilan sebuah sistem pengelolaan sampah banyak memanfaatkan berbagai elemen yang berhubungan dengan laju timbulan, lokasi penyimpanan, pengumpulan, transfer, transportasi, karakteristik dan pengolahan, pemulihan sumber daya dan pembuangan akhir (U.S. Environmental Protection Agency, 1976). Sedangkan menurut SNI 3242 Tahun 2008, teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan terdiri dari kegiatan pewardahan sampah sampai dengan

pembuangan akhir harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilihan sejak dari sumbernya. Skema teknik operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan

Sumber: Badan Standarisasi Nasional No. 3242 Tahun 2008

Faktor – faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan menurut SNI 19-2454 Tahun 2002 yaitu :

1. Kepadatan dan penyebaran penduduk
2. Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi
3. Timbulan dan karakteristik sampah

4. Budaya sikap dan perilaku masyarakat
5. Jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah
6. Rencana tata ruang dan pengembangan kota
7. Sarana pengumpul, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir sampah
8. Biaya yang tersedia
9. Peraturan daerah setempat

## **2.3. Aspek Teknis Pengelolaan Sampah**

### **2.3.1. Timbulan Sampah**

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI, 19-2454,2002). Peningkatan laju timbulan sampah berkaitan erat dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat urbanisasi. Peningkatan pendapatan menyebabkan pula tingkat konsumsi barang dan jasa semakin tinggi sehingga laju timbulan sampah perkapita meningkat setiap tahunnya (Hoornweg dan Bhada-Tata, 2012). Kota-kota di dunia menghasilkan sekitar 1,3 miliar metrik ton limbah padat per tahun dan hampir dua kali lipat jumlah yang dihasilkan satu dekade lalu (Hoornweg dan Bhada-Tata,2012). Pada tahun 2025, laju timbulan sampah akan berlipat ganda lagi (Hoornweg *et al.*, 2013). Timbulan sampah sangat diperlukan untuk menentukan dan mendesain peralatan yang digunakan dalam transportasi sampah, fasilitas *recovery* material, dan fasilitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah.

Menghitung laju timbulan sampah dilakukan dengan memproyeksikan jumlah penduduk sampai pada tahun perencanaan (Direktorat Pengembangan Kesehatan Lingkungan Permukiman, 2013). Ada beberapa cara untuk melakukan proyeksi penduduk, antara lain metode aritmatik, geometrik dan least square. Pemilihan metode tergantung pada kecenderungan pertumbuhan penduduk dan karakteristik kota.

#### **1. Metode Aritmatik**

Metode yang terutama digunakan untuk memproyeksikan penduduk pada suatu daerah dimana pertambahan penduduknya terjadi secara linear.

Persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o + r (dn) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada akhir tahun periode

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

$r$  = Rata-rata pertambahan penduduk tiap tahun

$dn$  = Kurun waktu proyeksi

## 2. Metode Geometrik

Metode yang digunakan untuk memproyeksikan penduduk pada suatu daerah dimana pertambahan penduduk terjadi secara eksponensial.

Persamaan matematik yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o (1 + r)^{dn} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$P_n$  = Jumlah pada akhir tahun periode

$P_o$  = Jumlah penduduk pada awal proyeksi

$r$  = Rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun

$dn$  = Kurun waktu proyeksi

## 3. Metode Least Square

Rumus yang digunakan untuk proyeksi penduduk dengan metoda least square adalah:

$$P_n = a + (b \cdot t) \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

$t$  = tambahan tahun perhitungan dari tahun dasar.

$$A = \frac{(\sum x^2) \cdot (\sum y) + (\sum x \cdot \sum xy)}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (4)$$

$$B = \frac{(n \sum px - \sum x \sum pVp \cdot Np)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (5)$$

Penentuan metoda yang dipakai diatas, terlebih dahulu dihitung nilai korelasinya ( $r$ ) untuk tiap-tiap metoda. Hasil perhitungan dengan nilai korelasi mendekati 1 yang akan dipakai rumus matematisnya.

Untuk menghitung korelasi digunakan rumus :



$$r = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{\sqrt{\{n(\sum y^2) - (\sum y)^2\}\{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}}} \dots\dots\dots(6)$$

Menurut Damanhuri & Tri Padmi (2010), metoda pengukuran timbulan sampah yang dihasilkan dari suatu kota dapat dilakukan dengan melakukan survei pengukuran atau analisa langsung di lapangan meliputi:

- a. Mengukur langsung satuan timbulan sampah dari sejumlah sampel (rumah tangga dan non rumah tangga) yang ditentukan secara random-proporsional di sumber selama 8 hari berturut-turut (SNI-19-3964-1995 dan SNI 36-1991-03).
- b. *Load-Count Analysis*, didasarkan atas jumlah kendaraan pengangkutan yang masuk di lokasi Transfer Station atau Recycling Center atau TPA, bisa berdasarkan jumlah, volume dan berat. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah perekivalensi penduduk.
- c. *Weight–Volume Analysis*, pengukuran langsung pada kendaraan pengangkut, bisa berdasarkan berat, atau volume. Bila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk.
- d. *Material balance analysis* merupakan analisa yang lebih mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam sistem, dan aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya (*system boundary*).

### 2.3.2. Transfer/Pemindahan Sampah

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat angkut untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir (SNI 19-2454, 2002). Pemindahan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan, yang dapat dilakukan secara manual atau mekanik, atau kombinasi misalnya pengisian kontainer dilakukan secara manual oleh

petugas pengumpul, sedangkan pengangkutan kontainer ke atas truk dilakukan secara mekanis (*load haul*). Fase pemindahan ini tidak diperlukan untuk pola pengumpulan langsung.

Tempat Penampungan Sementara (TPS) menurut Permen PU No. 03 Tahun 2013 adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat daur ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu. Klasifikasi TPS menurut SNI 3242 Tahun 2008 sebagai berikut:

1) TPS tipe I

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a) Ruang pemilahan
- b) Gudang
- c) Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer
- d) Luas lahan  $\pm 10 - 50 \text{ m}^2$

2) TPS tipe II

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a) Ruang pemilahan ( $10 \text{ m}^2$ )
- b) Pengomposan sampah organik ( $200 \text{ m}^2$ )
- c) Gudang ( $50 \text{ m}^2$ )
- d) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer ( $60 \text{ m}^2$ )
- e) Luas lahan  $\pm 60 - 200 \text{ m}^2$

3) TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a) Ruang pemilahan ( $30 \text{ m}^2$ )
- b) Pengomposan sampah organik ( $800 \text{ m}^2$ )
- c) Gudang ( $100 \text{ m}^2$ )
- d) Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer ( $60 \text{ m}^2$ )

e) Luas lahan  $> 200 \text{ m}^2$

Berdasarkan pedoman dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2003) (sekarang Kementerian PUPR), maka:

- a. Kriteria titik komunal untuk lokasi pengumpulan ( $1 \text{ m}^3$ ,  $6 \text{ m}^3$ ,  $10 \text{ m}^3$ )
  - Dikosongkan setiap hari minimal dengan frekuensi 1 kali.
  - Untuk memaksimalkan kebersihan lokasi transfer, perlu ada penjadwalan pengisian dan pengosongan.
  - Mudah dijangkau, tidak mengganggu arus lalu lintas, atau kenyamanan pejalan kaki.
  - Terisolasi, tetap bersih.
  - Pembongkaran titik pemindahan sebaiknya memperhatikan kaidah isolasi pencemaran dan diatur jadwalnya yang tidak mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat pemakai jalan dan sekitarnya
- b. Kriteria tipe tempat penampungan sementara (tipe landasan kontainer, tipe transfer dipo):
  - Pelataran berdinding: ukuran panjang dan lebar dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan keluar masuk dan pemuatan truk. Bila pemuatan tidak langsung dilakukan dari gerobak maka harus tersedia tempat khusus penimbunan sampah sementara. Dinding dibuat cukup tinggi sehingga dapat berfungsi sebagai isolator terhadap daerah sekitarnya. Isolasi bertujuan menghilangkan kesan kotor dari kerja pemindahan.
  - Kontainer muat-hela: Berupa kontainer yang umumnya bervolume 8-10  $\text{m}^3$ . Gerobak langsung menumpahkan muatannya ke dalam kontainer ini. Setelah penuh maka kontainer ini akan dibawa ke lokasi pembuangan akhir. Metode ini membutuhkan biaya modal yang cukup besar karena dibutuhkan truk dengan tipe khusus (*load hauled truck*).

Menurut SNI 19-2454-2002, lokasi TPS harus memperhatikan beberapa kriteria dalam menentukan lokasi pembangunannya antara lain:

- Kesesuaian lokasi dengan peruntukan fasilitas ruang prasarana kota.

- Lokasi berada sedekat mungkin di tengah wilayah pelayanan dan sumber sampah.
- Lahan cukup memadai dan terdapat ruang/jarak antara lokasi TPS dengan perumahan. Tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya
- Aksesibilitas memadai dan mudah untuk pengendalian operasional

### **2.3.3. Pengangkutan Sampah**

Menurut SNI 19-2454 Tahun 2002, pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah.
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh.
- Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area.
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti.
- Masalah lalu lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah.

Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah.

Jika lokasi TPA terlalu jauh dari kota, waktu yang dihabiskan oleh awak truk di perjalanan yang tidak produktif menjadi berlebih. Akibatnya, mungkin tidak ekonomis dalam menggunakan truk pengangkut untuk mengangkut sampah langsung ke lokasi TPA. Oleh karena itu dibutuhkan Stasiun Transfer yang dibangun di lokasi yang nyaman, dan dengan satu Trailer atau truk-truk besar kapasitas 27-46 m<sup>3</sup> (35-60 yd<sup>3</sup>) atau lebih besar, yang digunakan untuk mentransfer limbah ke lokasi pembuangan (Gaurav *et al.*, 2014). Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengoperasian

sarana angkutan sampah kemungkinan penggunaan stasiun atau depo kontainer layak diterapkan. Dari pusat kontainer ini truk kapasitas besar dapat mengangkut kontainer ke lokasi pemrosesan atau ke TPA. Menurut Matrecon (1980), unit truk trailer jarak jauh lebih ekonomis jika rata-rata jarak perjalanan lebih dari 50 km. Sedangkan untuk truk sampah kota (kapasitas kecil) tidak semuanya perlu sampai ke lokasi tersebut, hanya cukup sampai depo kontainer saja. Dengan demikian jumlah ritasi truk sampah kota dapat ditingkatkan.

Pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode menurut Tchobanoglous *et al.*, (1993), yaitu :

a. *Hauled Container System (HCS)*

Merupakan sistem pengumpulan sampah dengan wadah pengumpulannya dapat dipindah - pindah dan ikut dibawa ke tempat pembuangan akhir. HCS ini merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial. Untuk menghitung waktu ritasi dari sumber ke TPS atau ke TPA:

$$T_{HCS} = (P_{HCS} + S + h) \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

$T_{HCS}$  = waktu per ritasi (jam/rit).

$P_{HCS}$  = waktu pengambilan (jam/rit).

S = waktu bongkar-muat di TPS atau TPA (jam/rit).

h = waktu angkut dari sumber ke TPS atau TPA.

P dan S relatif konstan

h → tergantung kecepatan dan jarak, yang dapat dihitung dengan :

$$h = a + bx \dots\dots\dots(8) \text{ a dan b = konstanta empiris.}$$

a = jam/ritasi.

b = jam/jarak.

x = jarak pulang pergi (km).

sehingga:

$$T_{HCS} = P_{HCS} + S + a + bx \dots\dots\dots (9)$$

$$P_{HCS} = pc + uc + dbc \dots\dots\dots(10)$$

$P_{HCS}$  = waktu pengambilan/rit.

pc = waktu untuk mengangkut kontainer isi (jam/rit).

uc = waktu untuk mengosongkan kontainer.

dbc = waktu untuk menempuh jarak dari kontainer  
ke kontainer lain (jam/rit).

Catatan: pada pelayanan dengan gerobak lain  $\rightarrow P_{HCS}$  = waktu mengambil  
sampai mengembalikan bin kosong di TPS

Jumlah ritasi per kendaraan per hari untuk sistem HCS dapat dihitung dengan:

$$Nd = \frac{(H(1-w)-(t_1+t_2))}{T_{hcs}} \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

Nd = jumlah ritasi/hari (rit/hari).

H = waktu kerja (jam/hari).

w = off route faktor (waktu hambatan sebagai friksi).

t1 = waktu dari pool kendaraan (garasi) ke kontainer 1 pada hari kerja tersebut  
(jam).

t2 = waktu dari kontainer terakhir ke garasi (jam).

$T_{HCS}$  = waktu pengambilan/ritasi (jam/rit).

Jumlah ritasi/hari dapat dibandingkan dengan perhitungan atas jumlah sampah  
yang terkumpul/hari.

$$Nd = \frac{Vd}{c.f} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

Vd = jumlah sampah terkumpul (volume/hari).

c = ukuran rata-rata kontainer (volume/hari).

f = faktor penggunaan kontainer.

*Hauled Container System* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- Konvensional: wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut dikembalikan ke tempatnya semula.
- *Stationary Container System (SCS)*: wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut dan tempatnya akan langsung diganti oleh wadah kosong yang telah dibawa.

b. *Stationary Container System (SCS)*

Sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah – pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. SCS merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman. Untuk menghitung ritasi dengan menggunakan metode *Stationary Container System* adalah:

$$T_{SCS} = (P_{SCS} + s + a + bx) \dots\dots\dots (13)$$

$$P_{SCS} = CT (Uc) + (np-1)(dbc)$$

Keterangan:

CT = jumlah kontainer yang dikosongkan/rit (kontainer/rit).

Uc = waktu pengosongan kontainer (jam/rit).

Np = jumlah lokasi kontainer yang diambil per rit (lokasi/rit).

Dbc = waktu terbuang untuk bergerak dari satu lokasi ke lokasi kontainer lain jam/lokasi).

Jumlah kontainer yang dapat dikosongkan per ritasi pengumpulan:

$$CT = \frac{V.r}{c.f} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan:

CT = jumlah kontainer yang dikosongkan/rit (kontainer/rit).

V = volume mobil pengumpul (m3/rit).

R = rasio kompaksi.

C = volume kontainer (m3/kontainer).

F = faktor penggunaan kontainer.

Jumlah ritasi per hari :

$$Nd = \frac{Vd}{V.r} \dots\dots\dots (15)$$

Keterangan :

Vd = jumlah sampah yang dikumpulkan/hari(m3/hari)

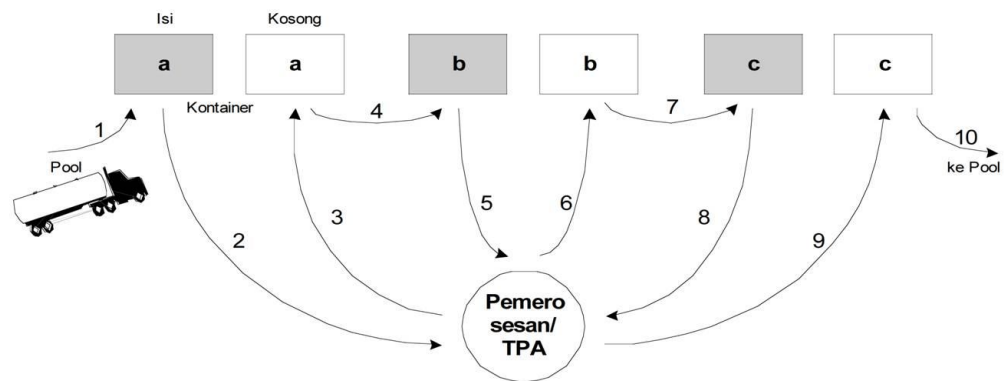
Waktu yang diperlukan per hari :

$$H = \left[ \frac{(t1+t2)+Nd.(T_{scs})}{(1-w)} \right] \dots\dots\dots (16)$$

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer (transfer tipe III), pola pengangkutannya menurut SNI 19-2454 Tahun 2002 adalah sebagai berikut:

a. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer Cara-1 (Gambar 2.2) dengan keterangan:

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke pemrosesan atau ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Menuju ke kontainer isi berikutnya untuk diangkut ke pemrosesan atau ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.
- Keterangan gambar: angka 1,2,3,...,10 adalah rute alat angkut.



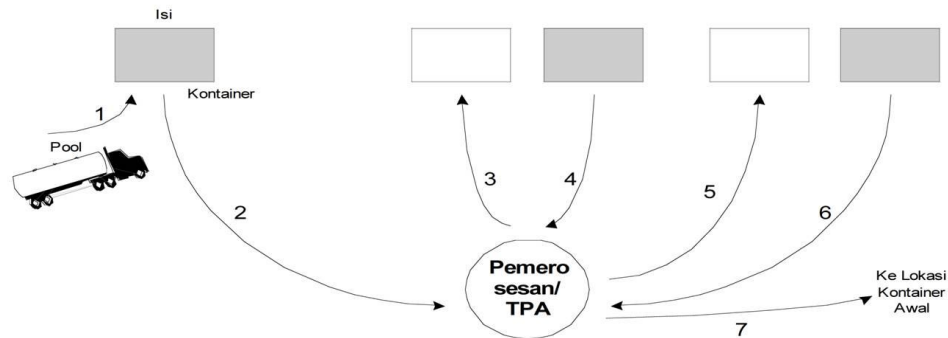
Gambar 2.2. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara-1  
Sumber: Badan Standarisasi Nasional No. 19-2454 Tahun 2002

b. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer Cara-2 (Gambar 2.3) Keterangan sistem:

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke pemrosesan.
- Dari sana kendaraan tersebut dengan kontainer kosong menuju ke lokasi kedua untuk menurunkan kontainer kosong dan membawa kontainer isi untuk diangkut ke pemrosesan.
- Demikian seterusnya sampai pada rit terakhir.
- Pada rit terakhir dengan kontainer kosong dari pemrosesan atau TPA menuju ke lokasi kontainer pertama.



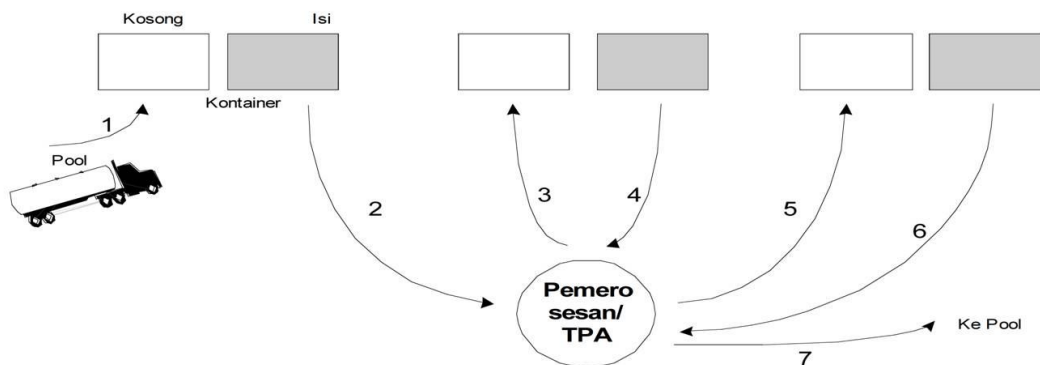
- Sistem ini diberlakukan pada kondisi tertentu, misal pengambilan pada jam tertentu atau mengurangi kemacetan lalu lintas.



Gambar 2.3. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kkontainer Cara-2  
Sumber: Badan Standarisasi Nasional No. 19-2454 Tahun 2002

c. Pola pengangkutan sampah dengan sistem pengosongan kontainer Cara-3 (Gambar 2.4) dengan keterangan sebagai berikut:

- Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju ke lokasi kontainer isi untuk mengganti/mengambil dan langsung membawanya ke Pemrosesan atau ke TPA.
- Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju ke kontainer isi berikutnya.
- Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir.



Gambar 2.4. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer Cara-3  
Sumber: Badan Standarisasi Nasional No. 19-2454 Tahun 2002

### 2.3.4. Peralatan Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah

Persyaratan alat pengangkut sampah menurut Damanhuri dan Padmi, (2010) antara lain adalah:

- Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring.
- Tinggi bak maksimum 1,6 m.
- Sebaiknya ada alat ungkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan dilalui.
- Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Sarana pengangkutan sampah dapat berupa:

- dump truck/tipper truck*;
- armroll truck*;
- compactor truck*;
- street sweeper vehicle*; dan
- trailer*.

Beberapa jenis/tipe truk yang dioperasikan pada subsistem pengangkutan, yaitu seperti ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Peralatan Subsistem Pengangkutan

Jenis Peralatan	Konstruksi /bahan	Kelebihan	Kelemahan	Catatan
Truk biasa terbuka	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bak konstruksi kayu.</li><li>– Bak konstruksi plat besi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Harga relatif murah.</li><li>– Perawatan relatif lebih mudah dan murah.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Kurang sehat.</li><li>– Memerlukan waktu pengoperasian lebih lama.</li><li>– Estetika kurang.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Banyak dipakai di Indonesia</li><li>– Diperlukan tenaga lebih banyak.</li></ul>
Dump truck/tipper truck	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bak plat baja.</li><li>– Dump truck dengan peninggian bak pengangkutnya.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Tidak diperlukan banyak tenaga kerja pada saat pembongkaran.</li><li>– Pengoperasian lebih efisien dan efektif.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Perawatan lebih sulit.</li><li>– Kurang sehat.</li><li>– Kurang estetis.</li><li>– Relatif lebih mudah berkarat.</li><li>– Sulit untuk pemuatan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Perlu modifikasi bak.</li></ul>
Arm roll truck	<ul style="list-style-type: none"><li>– Truk untuk mengangkut</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Praktis dan cepat dalam</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Hidrolis sering rusak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Cocok pada lokasi-lokasi</li></ul>

	membawa kontainer hidrolis	<ul style="list-style-type: none"> <li>pengoperasian.</li> <li>– Tidak diperlukan tenaga kerja yang banyak.</li> <li>– Lebih bersih dan sehat.</li> <li>– Estetika baik.</li> <li>– Penempatan lebih fleksibel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Harga relatif mahal.</li> <li>– Biaya perawatan lebih mahal.</li> <li>– Diperlukan lokasi (areal) untuk penempatan dan pengangkatan.</li> </ul>	dengan jumlah sampah yang relatif banyak.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Truk dilengkapi dengan alat pemadat sampah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Volume sampah terangkut lebih banyak.</li> <li>– Lebih bersih dan higienis.</li> <li>– Estetika baik.</li> <li>– Praktis dalam pengoperasian.</li> <li>– Tidak diperlukan banyak tenaga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Harga relatif mahal.</li> <li>– Biaya investasi dan pemeliharaan lebih mahal.</li> <li>– Waktu lama bila untuk sistem door to door.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cocok untuk pengumpulan dan angkutan secara komunal</li> </ul>
Jenis Peralatan	Konstruksi /bahan	Kelebihan	Kelemahan	Catatan
Truck with crane	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Truk dilengkapi dengan alat pengangkat sampah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tidak memerlukan banyak tenaga untuk menaikkan sampah ke truk.</li> <li>– Cocok untuk mengangkut sampah yang besar (<i>bulky waste</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hidrolis sering rusak.</li> <li>– Sulit digunakan di daerah yang jalannya sempit dan tidak teratur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Telah digunakan di DKI Jakarta.</li> </ul>
Mobil penyapu jalan ( <i>street sweeper</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Truk yang dilengkapi dengan alat penghisap sampah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengoperasian lebih cepat.</li> <li>– Sesuai untuk jalan-jalan protokol yang memerlukan pekerjaan cepat.</li> <li>– Estetis dan higienis.</li> <li>– Tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Harga lebih mahal.</li> <li>– Perawatan lebih mahal.</li> <li>– Belum memungkinkan untuk kondisi jalan di Indonesia umumnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Baik untuk jalan – jalan protokol : yang rata, tidak berbatu, dan dengan batas jalan yang baik.</li> </ul>

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum: Desiminasi Petunjuk Teknis Persampahan, Diklat PU Bina marga, Kanwil Jawa Barat, 1998

Pemilihan sarana pengangkutan sampah harus mempertimbangkan:

- a. umur teknis peralatan;
- b. kondisi jalan daerah operasi;
- c. jarak tempuh;
- d. karakteristik sampah; dan
- e. daya dukung fasilitas pemeliharaan.

Penentuan kebutuhan jumlah alat angkut sangat ditentukan oleh faktor pemilihan jenis alat angkut yang akan digunakan. Data representatif yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah kebutuhan alat angkut dan pekerja dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kriteria Penentuan Jumlah Alat Angkut dan Pekerja

Jenis Alat Angkut	Metoda Bongkar Muat	Faktor pemadatan (r)	Waktu untuk mengangkat, mengosongkan dan meletakkan kontainer (jam/trip)	Waktu mengosongkan kontainer (jam/trip)	Waktu di lokasi (jam/trip)
<b>HCS</b>					
– Hoist truck	Mekanis	-	0,067		0,053
– Tilt – frame	Mekanis	-	0,40		0,127
– Tilt – frame	Mekanis	2,0 – 4,0	0,40		0,133
<b>SCS</b>					
– Compactor	Mekanis	2,0 – 2,5		0008 – 0,05	0,1
– Compactor	Manual	2,0 – 2,5			0,1

Sumber: Tchobanoglous *et al.*, 1993

Untuk mendapatkan sistem pengangkutan yang efisien dan efektif maka operasional pengangkutan sampah sebaiknya mengikuti prosedur sebagai berikut:

- Menggunakan rute pengangkutan yang sependek mungkin dan dengan hambatan yang sekecil mungkin.

- Menggunakan kendaraan angkut dengan kapasitas/daya angkut yang semaksimal mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut yang hemat bahan bakar.
- Dapat memanfaatkan waktu kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja semaksimal mungkin dengan meningkatkan jumlah beban kerja/ritasi pengangkutan.

Untuk sistem *door-to-door*, yaitu pengumpulan sekaligus pengangkutan sampah, maka sistem pengangkutan sampah dapat menggunakan pola pengangkutan sebagai berikut:

- Kendaraan keluar dari pool dan langsung menuju ke jalur pengumpulan sampah.
- Truk sampah berhenti di pinggir jalan di setiap rumah yang akan dilayani, dan pekerja mengambil sampah serta mengisi bak truk sampah sampai penuh.
- Setelah terisi penuh truk langsung menuju ketempat pemrosesan atau ke TPA.
- Dari lokasi pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke jalur pelayanan berikutnya sampai shift terakhir, kemudian kembali ke Pool.

Untuk sistem pengumpulan secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan Transfer Depo/TD), maka pola pengangkutan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Kendaraan keluar dari pool langsung menuju lokasi TD, dan dari TD sampah-sampah tersebut langsung diangkut ke pemrosesan akhir
- Dari pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke TD untuk pengangkutan ritasi berikutnya. Dan pada ritasi terakhir sesuai dengan yang ditentukan, kendaraan tersebut langsung kembali ke pool.

#### **2.3.5. Rute Pengangkutan Sampah**

Menurut Permen PU No. 03, (2013) rute pengangkutan dibuat agar pekerja dan peralatan dapat digunakan secara efektif. Pada umumnya rute pengumpulan dicoba berulang kali, karena rute tidak dapat digunakan pada

semua kondisi. pedoman yg dapat digunakan dalam membuat rute sangat tergantung dari beberapa faktor yaitu:

- Peraturan lalu lintas yang ada
- Pekerja, ukuran, dan tipe alat angkut
- Jika memungkinkan, rute dibuat mulai dan berakhir di dekat jalan utama, gunakan topografi dan kondisi fisik daerah sebagai batas rute
- Pada daerah berbukit, usahakan rute dimulai dari atas dan berakhir di bawah
- Rute dibuat agar kontainer/TPS terakhir yang akan diangkut yang terdekat ke TPA
- Timbulan sampah pada daerah sibuk/lalu lintas padat diangkut sepagi mungkin
- Daerah yang menghasilkan timbulan sampah terbanyak, diangkut lebih dahulu
- Daerah yang menghasilkan timbulan sampah sedikit, diusahakan terangkut dalam hari yang sama.

Pada langkah awal pembuatan rute maka ada beberapa langkah yang harus diikuti agar rute yang direncanakan menjadi lebih efisien, yaitu :

1. Penyiapan peta yang menunjukkan lokasi-lokasi dengan jumlah timbulan sampah
2. Analisis data kemudian diplot ke peta daerah pemukiman, perdagangan, industri dan untuk masing-masing area, diplot lokasi, frekuensi pengumpulan dan jumlah kontainer
3. Layout rute awal
4. Evaluasi layout rute awal dan membuat rute lebih seimbang dengan cara dicoba berulang kali.

Penetapan rute pengangkutan sampah harus didasarkan pada hasil survey *time motion study* untuk mendapatkan jalur yang paling efisien (Diseminasi PU, 2013). Penentuan rute pengangkutan sampah dimaksudkan agar kegiatan operasional pengangkutan sampah dapat terarah dan terkendali dengan baik.

Dengan selalu mengikuti peraturan lalu lintas yang berlaku, diusahakan agar rute pengangkutan adalah yang sependek mungkin. Untuk Indonesia yang menggunakan peraturan lalu lintas jalur kiri (*left way system*), maka rute pengangkutan diusahakan untuk menghindari belokan ke kanan, namun karena panjangnya rute, maka belokan melawan sistem ini seringkali tidak dapat dihindari. Akan tetapi diusahakan agar hal tersebut terjadi sesedikit mungkin.

#### **2.4. Aspek Pembiayaan/Finansial Pengelolaan Sampah**

Pengelolaan limbah padat sering mengalami hambatan lebih besar daripada pelayanan kota yang lain ketika terjadi keterbatasan alokasi anggaran dan pemotongan yang terjadi. Penyediaan pengumpulan dan jasa pembuangan untuk sampah kota tidak dianggap sebagai sesuatu yang layak menerima prioritas lebih besar (Mahmuda *et al.*, 2015). Aspek pembiayaan pengelolaan sampah mempunyai peran penting terutama dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan. Keterbatasan dana dalam pengelolaan sampah merupakan salah satu faktor utama penyebab sering timbulnya permasalahan pengelolaan sampah. Kualitas pelayanan sampah yang ada sangat ditentukan oleh harga satuan per m<sup>3</sup> sampah. Besarnya biaya satuan per m<sup>3</sup> sampah dijadikan indikator tingkat efisiensi atau keberhasilan pengelolaan sampah di suatu kota. Sehingga untuk mewujudkan kondisi kota yang bersih dan sehat harus didukung oleh dana yang memadai. Perkiraan perbandingan pembiayaan dari total pengelolaan sampah menurut SNI 03-3242-1994 adalah sebagai berikut :

- a. Biaya pengumpulan sebesar 20 – 40 %
- b. Biaya pengangkutan sebesar 40 – 60 %
- c. Biaya pembuangan akhir sebesar 10 – 30 %

Struktur pembiayaan dalam pengelolaan persampahan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- a. Biaya Investasi, merupakan biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan sebagai berikut:
  - Biaya pengadaan sarana / peralatan

- Biaya pembuatan studi pengelolaan sampah
  - Biaya penyusunan sistem / prosedur
  - Biaya start up atau suntikan dan saat penerapan sistem baru
  - Biaya pendidikan dan pelatihan
- b. Biaya Operasional dan Pemeliharaan, merupakan biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan sebagai berikut:
- Gaji dan upah karyawan/pekerja
  - Biaya transportasi (bahan bakar, oli, accu, dll)
  - Biaya pemeliharaan dan perbaikan sarana dan prasarana
  - Biaya utilitas lain seperti listrik, air bersih, telepon, dll
  - Biaya administrasi
  - Biaya pendidikan dan pelatihan

Dalam pengelolaan sampah menurut SNI 3242 Tahun 2008, total biaya operasional setiap tahunnya selain biaya – biaya di atas masih harus ditambah dengan penyusutan atau depresiasi dari peralatan yang digunakan.

## **2.5. Aspek Kelembagaan Pengelola Sampah**

Menurut Syafrudin dan Priyambada (2001), bentuk kelembagaan pengelola sampah disesuaikan dengan kategori kota. Adapun bentuk kelembagaan tersebut adalah sebagai berikut:

- Kota Raya dan kota besar: jumlah penduduk lebih dari 1.000.000 jiwa, bentuk lembaga pengelola sampah yang bisa diterapkan yaitu bentuk perusahaan daerah atau dinas tersendiri.
- Kota sedang 1: jumlah penduduk antara 250.000 jiwa s.d. 500.000 jiwa atau ibu kota propinsi bentuk lembaga berupa dinas tersendiri.
- Kota sedang 2: jumlah penduduk antara 100.000 jiwa s.d. 250.000 jiwa atau kota bisa berupa dinas/suku dinas atau UPTD dinas pekerjaan umum atau seksi pada dinas pekerjaan umum.



- Kota kecil: jumlah penduduk antara 20.000 jiwa s.d. 100.000 jiwa bentuk lembaga berupa UPTD dinas pekerjaan umum atau seksi pada dinas pekerjaan umum

Sedangkan menurut Damanhuri dan Padmi,(2010) perancangan dan pemilihan bentuk organisasi disesuaikan dengan:

- Peraturan pemerintah yang membinanya
- Pola sistem operasional yang diterapkan
- Kapasitas kerja sistem
- Lingkup pekerjaan dan tugas yang harus ditangani.

Kebijakan yang diterapkan di Indonesia dalam mengelola sampah kota secara formal adalah seperti yang diarahkan oleh Departemen Pekerjaan Umum sebagai departemen teknis yang membina pengelola persampahan perkotaan di Indonesia. Bentuk institusi pengelolaan persampahan kota yang dianut di Indonesia:

- Seksi Kebersihan di bawah satu dinas, misalnya Dinas Pekerjaan Umum (PU) terutama apabila masalah kebersihan kota masih bisa ditanggulangi oleh suatu seksi di bawah dinas tersebut
- Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) di bawah suatu dinas, misalnya Dinas PU terutama apabila dalam struktur organisasi belum ada seksi khusus di bawah dinas yang mengelola kebersihan sehingga lebih memberikan tekanan pada masalah operasional, dan lebih mempunyai otonomi daripada seksi
- Dinas Kebersihan akan memberikan percepatan dan pelayanan pada masyarakat dan bersifat nirlaba. Dinas ini perlu dibentuk karena aktivitas dan volume pekerjaan yang sudah meningkat
- Perusahaan Daerah (PD) Kebersihan, merupakan organisasi pengelola yang dibentuk bila permasalahan di kota tersebut sudah cukup luas dan kompleks. Pada prinsipnya perusahaan daerah ini tidak lagi disubsidi oleh pemerintah daerah (pemda), sehingga efektivitas penarikan retribusi akan lebih menentukan. Bentuk ini sesuai untuk kota metropolitan.

Dalam perjalanan suatu organisasi perlu adanya penguatan kapasitas kelembagaan. Penguatan kelembagaan pemda menurut Diseminasi Kementerian Pekerjaan umum, (2013) dilakukan untuk memastikan agar aparat pemerintah mampu menyediakan pelayanan kepada pihak pengguna. Proses penguatan kapasitas kelembagaan pemda dapat dilakukan berdasarkan tiga tingkatan antara lain:

- Pada tataran sistem: penataan diarahkan untuk memberikan kerangka hukum bagi dasar kebijakan dan strategi yang tepat, hingga penetapan program dan sasaran kinerja sebagai turunan kebijakan, di samping pembiayaan dan penganggaran.
- Pada tataran organisasi: penguatan dilakukan terhadap bentuk, struktur, dan kewenangan lembaga; disertai penyediaan standar-standar prosedur operasi, perangkat kerja, dan perangkat manajemen lain seperti sistem informasi.
- Pada tataran individu: penataan terutama diarahkan pada kecukupan sumber daya manusia dan pengembangan kecakapan sumber daya manusia antara lain melalui pendidikan dan pelatihan.

Dalam upaya memastikan bahwa ketiga tataran tersebut dikembangkan kapasitasnya secara berkelanjutan, diharapkan lembaga pengelola sampah di daerah akan memiliki ciri-ciri pemerintahan di masa datang seperti:

1. Pemerintahan yang menyentuh realitas yang dihadapi publik, memiliki kebijakan yang dapat mempertahankan akuntabilitas demokratik.
2. Memiliki berbagai sumber kekuasaan dan kewenangan.
3. Mengembangkan organisasi virtual sebagai suatu cara untuk menghubungkan antara individu, kebutuhan institusi lintas organisasi pemerintahan yang tidak terbatas ruang dan waktu.
4. Melakukan kontrak kerja sama serta konsultasi dengan pihak lain.
5. Memiliki aparatur yang memiliki komitmen tinggi terhadap peningkatan kinerja organisasi serta aktif dalam berbagai penyelenggaraan pemerintahan.
6. Menanamkan jiwa kewirausahaan dan keterampilan yang tepat kepada aparatur sehingga mereka mampu menunjukkan kinerja yang efektif dan efisien.

## **2.6. Analisis SWOT**

### **A. Pengertian SWOT**

Analisis SWOT merupakan alat bantu untuk menentukan/merumuskan strategi institusi dengan mengidentifikasi berbagai faktor internal dan eksternal secara sistematis. Penentuan strategi dapat dilakukan dengan memaksimalkan kekuatan (Strengths) dan peluang (Opportunities), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (Weakness) dan ancaman (Threats). Dalam perencanaan strategis harus menganalisis keempat faktor (kekuatan, peluang, kelemahan dan ancaman) dan model yang paling populer dipakai dalam analisa situasi adalah analisis SWOT (Rangkuti, 2004).

Manfaat analisa SWOT antara lain:

- Menganalisis visi
- Menganalisis suatu kebijakan
- Menganalisis kinerja organisasi
- Menganalisis kemampuan bersaing

### **B. Analisis SWOT**

Analisis SWOT diawali dengan menentukan indikator-indikator internal maupun internal kemudian melakukan pembobotan, *rating* dan *score*. Langkah-langkah tersebut antara lain:

- Menyusun faktor internal/eksternal pada kolom 1.
- Memberikan nilai rating dalam kolom 2 untuk masing-masing faktor dengan memberi skala mulai dari 4 (sangat baik/*outstanding*) sampai dengan 1 (sangat tidak baik/*poor*) berdasarkan pengaruh faktor tersebut sesuai kondisi. Kemudian nilai rating masing-masing faktor dijumlah.
- Memberikan bobot masing-masing faktor pada kolom 3, mulai dari 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting). Bobot dari semua faktor strategis yang ini harus berjumlah 1. Pembobotan dilakukan dengan cara membagi nilai rating dengan nilai total rating.

- Mengalikan rating pada kolom 2 dengan bobot faktor pada kolom 3. Hasilnya adalah skor pembobotan untuk masing-masing faktor.
- Menghitung jumlah skor pembobotan. Nilai ini adalah untuk memetakan posisi organisasi pada diagram analisa SWOT.
- Menggabungkan nilai kedua faktor (internal dan eksternal) untuk mengetahui di posisi mana atau di kuadran mana situasi/keadaan yang dianalisis berada. Berdasarkan letak posisi kuadran ini selanjutnya bisa menentukan strategi yang akan ditempuh berdasarkan matrik SWOT yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Matrik Analisis SWOT

<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg); white-space: nowrap;">KEKUATAN EKSTERNAL</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">KEKUATAN INTERNAL</div> </div>	STRENGTHS (S) Tentukan 5 – 10 faktor kekuatan internal	WEAKNESSES (W) Tentukan 5 – 10 faktor kelemahan internal
<b>OPPORTUNITY (O)</b> Tentukan 5 – 10 faktor peluang eksternal	<b>STRATEGI - SO</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	<b>STRATEGI - WO</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
<b>THREATS (T)</b> Tentukan 5 – 10 faktor ancaman eksternal	<b>STRATEGI - ST</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	<b>STRATEGI - WT</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Sumber: Rangkuti, 2004

Ada 4 alternatif strategi yang bisa diterapkan sebagai berikut:

1. Strategi SO

Strategi ini dibuat dengan memanfaatkan seluruh kekuatan yang ada di internal untuk merebut dan memanfaatkan peluang eksternal sebesar-besarnya.

2. Strategi ST

Strategi ini menggunakan kekuatan yang dimiliki untuk mengatasi ancaman. Strategi ini menggunakan kekuatan internal untuk menghindari/mengurangi dampak dari ancaman eksternal.

3. Strategi WO

Strategi ini diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada. Strategi ini ditujukan untuk memperbaiki kelemahan internal dengan memanfaatkan peluang eksternal.

4. Strategi WT

Strategi ini dilakukan berdasarkan kegiatan defensive dan berusaha meminimalkan kelemahan serta menghindari ancaman. Strategi ini bertujuan untuk mengurangi kelemahan internal dengan cara menghindari ancaman eksternal.

## **BAB III**

### **GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI**

#### **3.1. Gambaran Umum Wilayah Studi**

Kecamatan Mejayan merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Madiun dari total 15 kecamatan. Kecamatan Mejayan berbatasan langsung dengan:

- Sebelah utara: Kecamatan Pilangkenceng
- Sebelah selatan: Kecamatan Kare dan Kecamatan Gemarang
- Sebelah timur: Kecamatan Saradan
- Sebelah barat: Kecamatan Wonoasri

Kecamatan Mejayan terletak pada koordinat 07° 32' 28,71" LS (Lintang Selatan) dan 111° 39' 08,40" BT (Bujur Timur). Wilayah Kecamatan Mejayan terdiri dari 14 desa antara lain: Desa Kaliabu, Desa Klecorejo, Desa Blabakan, Desa Wonorejo, Desa Kebonagung, Desa Darmorejo, Desa Kaligunting, Desa Sidodadi, Desa Kuncen, Desa Mejayan, Desa Ngampel, Kelurahan Bangunsari, Kelurahan Krajan, dan Kelurahan Pandean. Batas administrasi Kecamatan Mejayan bisa dilihat pada Gambar 3.1.

#### **A. Topografi dan Kemiringan Lahan**

Wilayah Kecamatan Mejayan terletak pada ketinggian antara kurang lebih 60 hingga 103 m di atas permukaan laut. Sebagian besar wilayah Kecamatan Mejayan berada pada ketinggian 65 m hingga 80 m dpl. Sedangkan sebagian kecil wilayah yaitu pada bagian timur (Desa Kaligunting) terletak pada ketinggian hingga 103 m dpl tepatnya di sekitar Dusun Kedungtelo. Terkait dengan interval ketinggian dan jarak antar interval tersebut, didapatkan kondisi mengenai kemiringan yang rata-rata pada wilayah Kecamatan Mejayan adalah 0 – 8%.

#### **B. Jenis Tanah**

Jenis tanah di wilayah Kecamatan Mejayan adalah aluvium dengan tingkat kelulusan air tinggi. Jenis tanah ini memiliki potensi yang baik untuk

pengembangan pertanian dan juga mudah untuk dikelola dalam kaitannya dengan pengembangan fisik wilayah.

### **C. Hidrologi**

Kondisii hidrologi menggambarkan keadaan air permukaan di wilayah Kecamatan Mejayan. Terdapat beberapa aliran sungai kecil dan saluran irigasi di wilayah Kecamatan Mejayan yang berpengaruh terhadap arah aliran. Potensi sumber air bersih selain diperoleh dari PDAM, juga memanfaatkan sumur dan beberapa mata air yang terdapat pada wilayah Kecamatan Mejayan. Pengaruh kemiringan lahan dan keberadaan saluran/sungai sebagai badan penampung aliran air permukaan.

### **D. Kilmatologi**

Curah hujan di Kecamatan Mejayan berkarakter hampir sama dengan curah hujan lain di wilayah Kabupaten Madiun secara umum. Wilayah Kecamatan Mejayan memiliki curah hujan rata-rata pertahun adalah 2.000 mm/tahun serta suhu rata-rata berkisar antara 27-32 °C, sedangkan jumlah bulan hujan berkisar antara 4 sampai 6 bulan.

### **E. Kondisi Tata Guna Lahan**

Penggunaan lahan di Kecamatan Mejayan memperlihatkan pada pemanfaatan lahan sawah yang terluas, guna dijadikan bahan untuk konversi lahan dari lahan sawah menjadi peruntukan yang lain seperti permukiman dan perumahan masyarakat yang semakin lama semakin meningkat. Untuk saat ini dominasi pemanfaatan lahan di sepanjang koridor jalan lebih untuk penggunaan bangunan perdagangan dan jasa, perumahan serta gudang/industri yang tumbuh secara alami.

### **F. Kependudukan**

Jumlah penduduk Kecamatan Mejayan terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel. 3.1. Jumlah Penduduk Kecamatan Mejayan Akhir Tahun 2015

No.	Desa/Kelurahan	Jenisi Kelamin		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1	Blabakan	800	810	1.610
2	Wonorejo	1.936	1.809	3.745
3	Kebonagung	1.934	1.887	3.821
4	Darmorejo	1.907	1.897	3.804
5	Kaligunting	1.745	1.700	3.445
6	Sidodadi	1.311	1.272	2.583
7	Kuncen	211	218	429
8	Klecorejo	1.298	1.297	2.595
9	Kaliabu	2.412	2.365	4.777
10	Krajan	2.159	2.149	4.308
11	Pandeyan	1.041	1.038	2.079
12	Mejayan	2.490	2.470	4.960
13	Bangunsari	2.105	2.117	4.222
14	Ngampel	1.702	1.681	3.383
Jumlah Total		23.051	22.710	45.761

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Madiun, 2016





### 3.2. Gambaran Umum Sistem Transfer dan Pengangkutan di Kecamatan Mejayan

#### A. Kendaraan Pengangkut dan TPS Sampah

Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Madiun mengoperasikan sarana pengumpulan dan pengangkutan sampah seperti *dump truck*, *arm roll truck*, kontainer dan gerobak. Rincian kondisi keseluruhan sarana pengumpulan dan pengangkutan sampah di Kabupaten Madiun tertuang dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kondisi Sarana Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah  
di Kecamatan Mejayan Tahun 2015

No	Jenis Sarana	Jumlah (unit)	Kapasitas (m3)	Komposisi (unit)		
				Baik	Sedang	Rusak
1	Dump truck	3	7,5	3	-	-
2	Arm roll truck	2	6	2	-	-
3	Motor sampah	3	1,5	3	-	-
4	Kontainer	7	6	7	-	-
8	Gerobak sampah	65	0,5-1, 18	38	-	-

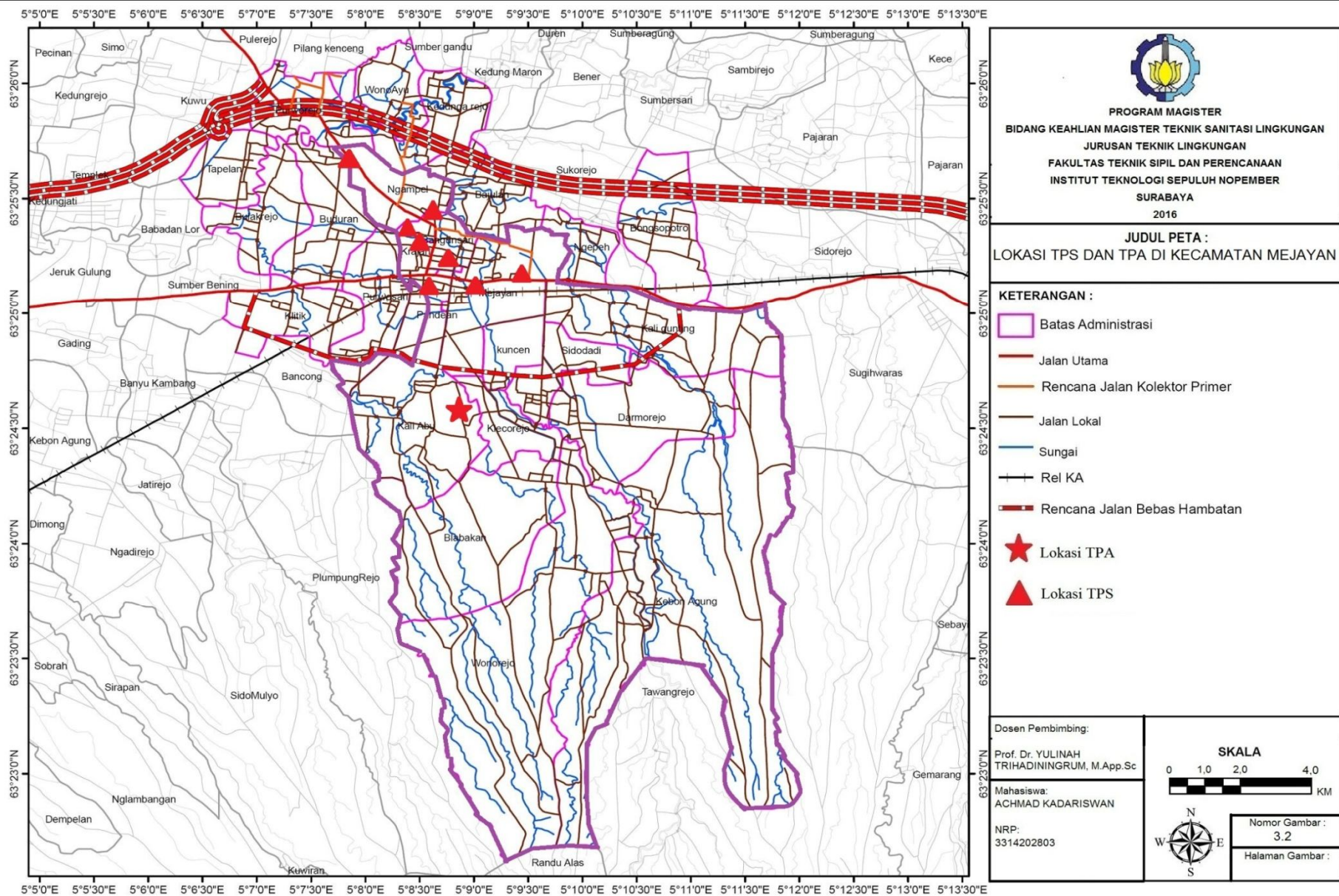
Sumber: Buku Putih Sanitasi Kabupaten Madiun, 2015

TPS di Kecamatan Mejayan tersebar di beberapa desa, terutama di lokasi fasilitas umum seperti RSUD, Pasar dan terminal. Penempatan lokasi TPS sebagian besar dibangun di lahan milik Pemerintah Kabupaten Madiun. Rincian dan kondisi lokasi TPS dapat dilihat pada Tabel 3.3, Tabel 3.4 dan Gambar 3.2.

Tabel 3.3. Sebaran lokasi TPS di Kecamatan Mejayan

No.	Desa/Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Jumlah TPS (Unit)	Keterangan
1	Blabakan	1.610	0	-
2	Wonorejo	3.745	0	-
3	Kebonagung	3.821	0	-
4	Darmorejo	3.804	0	-
5	Kaligunting	3.445	0	-
6	Sidodadi	2.583	0	-
7	Kuncen	429	0	-
8	Klecorejo	2.595	0	-
9	Kaliabu	4.777	0	-
10	Krajan	4.308	1	- TPS Jl. Stasiun
11	Pandeyan	2.079	0	-
12	Mejayan	4.960	2	- TPS Pasar Burung - TPS Teminal
13	Bangunsari	4.222	4	- TPS Pasar sayur - TPS Belakang RSUD - TPS RSUD - TPS Jl. Rajawali
14	Ngampel	3.383	1	- TPS Pasar Mejayan
Jumlah Total		45.761	8	

Sumber: DKP Kabupaten Madiun, 2016



Tabel 3.4. Kondisi TPS di Kecamatan Mejayan



No.	Foto Lokasi TPS	Kondisi TPS
1	 <p data-bbox="467 891 807 925">Belakang RSUD Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak sampah berserakan</li> <li>• Tidak ada pagar</li> <li>• Landasan TPS belum diperkeras</li> <li>• Kontainer sudah berkarat dan tidak ada penutup</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>
2	 <p data-bbox="504 1352 767 1386">Pasar Baru Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudah ada bangunan pelindung</li> <li>• Terdapat ruang penjaga</li> <li>• Dilengkapi mesin pencacah</li> <li>• Terdapat komposter</li> <li>• Landasan diperkeras</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>
3	 <p data-bbox="496 1812 775 1845">Pasar Sayur Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat pagar pembatas</li> <li>• Banyak sampah menumpuk dan berserakan</li> <li>• Landasan sudah diperkeras namun mengalami kerusakan</li> <li>• Tidak ada penampung sampah</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>



Lanjutan Tabel 3.4.

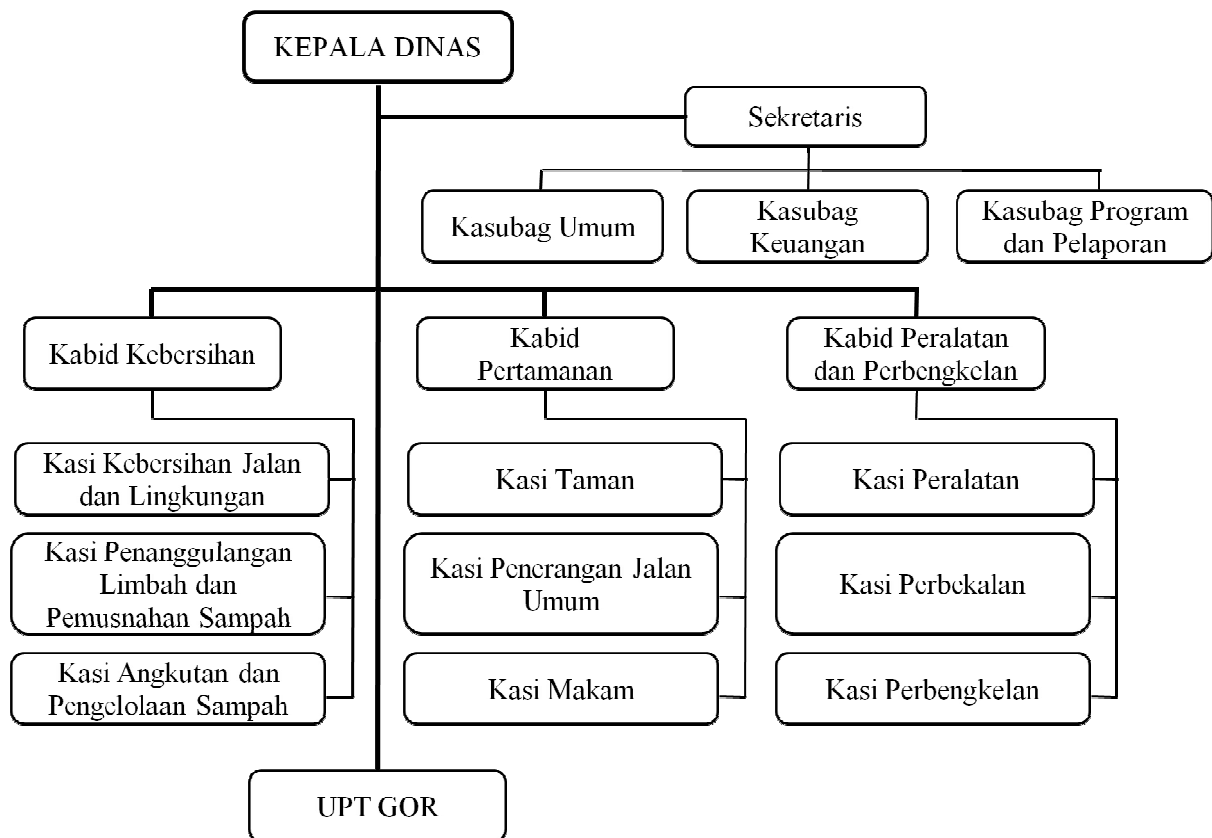
No.	Foto Lokasi TPS	Kondisi TPS
4	 <p data-bbox="485 804 786 840">Pasar Burung Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banyak sampah berserakan</li> <li>• Sudah ada pagar</li> <li>• Landasan belum diperkeras</li> <li>• Terdapat ruang penjaga namun sudah rusak</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>
5	 <p data-bbox="448 1263 823 1299">Jl. Rajawali Kel. Bangunsari</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ada pagar pembatas namun kurang memadai</li> <li>• Landasan belum diperkeras</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> <li>• Letak di bahu jalan dan dekat dengan rumah penduduk</li> </ul>
6	 <p data-bbox="485 1722 786 1758">Jl. Stasiun Kel. Krajan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada pagar pembatas</li> <li>• Landasan sudah diperkeras</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> <li>• Letak di bahu jalan dan dekat dengan rumah penduduk</li> </ul>

Lanjutan Tabel 3.4.

No.	Foto Lokasi TPS	Kondisi TPS
7	 <p>Terminal Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sudah ada pagar dan ada bagian yang rusak</li> <li>• Landasan belum diperkeras</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>
8	 <p>RSUD Mejayan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landasan belum diperkeras</li> <li>• Tidak ada saluran pengendali lindi</li> </ul>

## B. Lembaga pengelola sampah

Berdasarkan Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011 mengenai Tugas pokok dan fungsi Dinas kebersihan dan pertamanan serta menurut Buku Putih Sanitasi Kabupaten Madiun Tahun 2015, Dinas kebersihan dan pertamanan merupakan unsur pelaksana otonomi daerah di sebagian bidang Pekerjaan Umum yaitu sub bidang persampahan yang dipimpin oleh Kepala Dinas, berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Bupati melalui Sekretaris Daerah. Adapun Susunan Organisasi Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Struktur Organisasi Dinas Kebersihan dan Pertamanan  
Kabupaten Madiun

Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun, 2015

Berdasarkan Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011 mengenai Tugas pokok dan fungsi Dinas kebersihan dan pertamanan, bidang yang menangani persampahan adalah Bidang Kebersihan. Kepala Bidang Kebersihan mempunyai tugas melaksanakan sebagian tugas Kepala Dinas yang meliputi:

- 1) Menyusun kebijakan kebersihan tempat-tempat umum, dan melaksanakan pembangunan sarana kebersihan,
- 2) Melaksanakan program kebersihan jalan-jalan umum, saluran/drainase, tempat-tempat umum, dan lingkungan pemukiman, meliputi: Pemilahan, pengangkutan, penampungan, pembuangan/pemrosesan, dan pemanfaatan sampah, tinja, dan air kotor untuk mencegah pencemaran lingkungan,



- 3) Memberikan pembinaan/pengelolaan persampahan serta pelayanan perizinan.

Untuk melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud Kepala Bidang Kebersihan mempunyai fungsi:

- Penyusunan kebijakan teknis, perencanaan, dan program kerja pada Bidang Kebersihan.
- Pengaturan dan pelaksanaan penanggulangan sampah dan limbah untuk menciptakan suasana kota dan lingkungan bersih dan sehat.
- Pelaksanaan pemilahan dan pemrosesan akhir pengangkutan sampah.
- Penyelenggaraan penanggulangan limbah.
- Pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan sarana prasarana termasuk Tempat Pembuangan Sementara (TPS)/Transfer Dipo maupun pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dan limbah.

### **C. Anggaran pengelolaan sampah**

Total APBD Kabupaten Madiun tahun 2016 sebesar Rp. 1.839.033.723.177,- sedangkan alokasi anggaran untuk Dinas Kebersihan dan Pertamanan sebesar Rp. 4.172.502.000,-. Prosentase alokasi anggaran yang diterima DKP masih sangat kecil sebesar 0,23% dari total APBD Kabupaten Madiun. Anggaran yang dialokasikan untuk biaya operasional dan pemeliharaan kegiatan pengelolaan sampah (termasuk honorarium tenaga kontrak) sebesar Rp. 2.279.861.500,- dengan prosentase 54,64% dari total anggaran yang dikelola DKP. Alokasi anggaran yang terbesar dari pengelolaan sampah dipakai untuk kegiatan operasional dan pemeliharaan rutin/berkala kendaraan pengangkut sampah sebesar Rp. 1.497.029.500,-.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1. Umum**

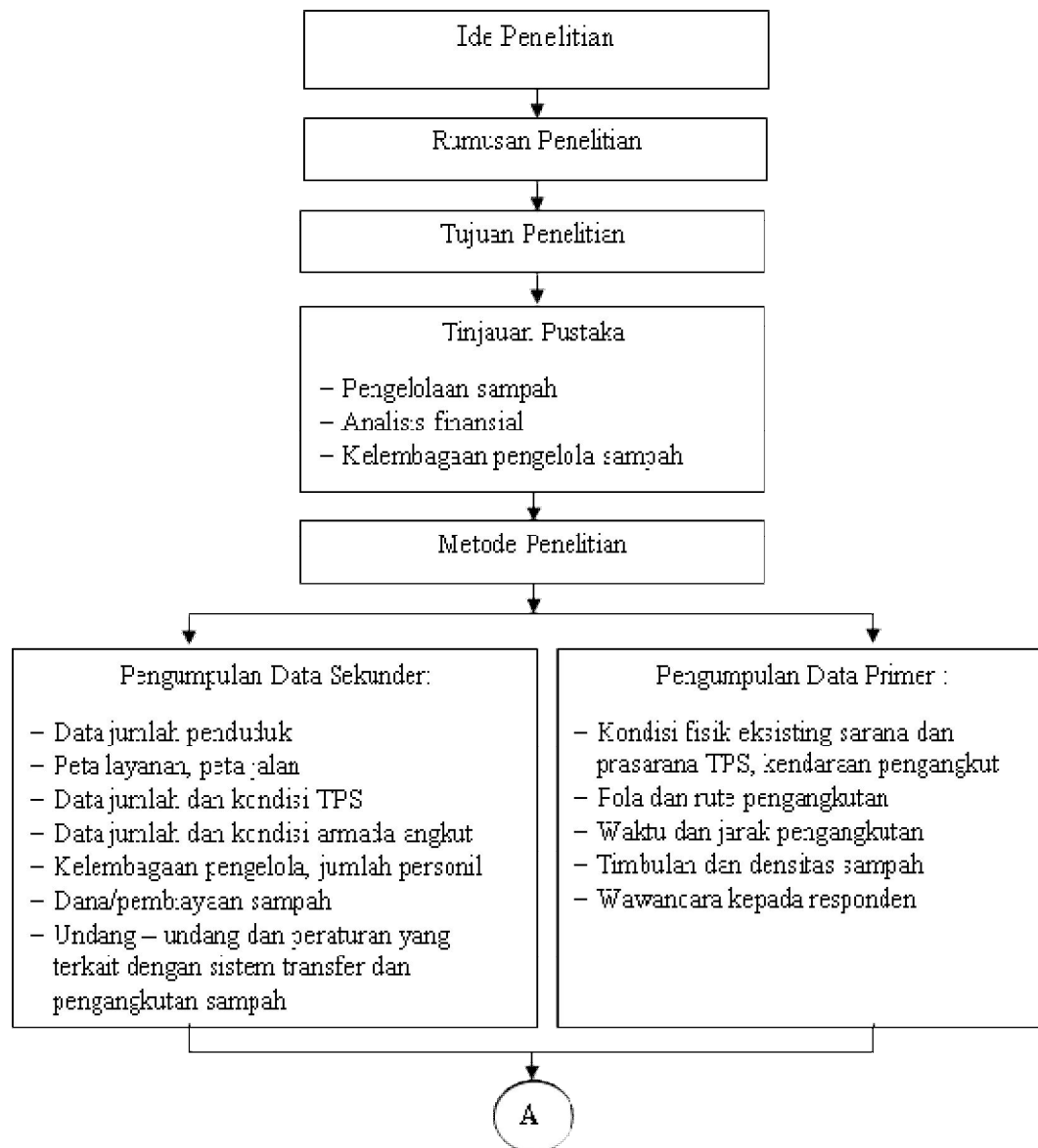
Kegiatan dari penelitian ini mencakup pengukuran terhadap laju timbunan sampah, sarana penampungan sampah, dan pengelolaan angkutannya sampai di TPA yang didukung dengan data dari institusi terkait. Pengumpulan data primer dilakukan dengan dua metode, yaitu wawancara dan observasi di lapangan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk, daerah pelayanan, prasarana pembuangan sementara, pengangkutan sampah, rute kendaraan pengangkut, biaya operasional/pemeliharaan, jumlah personil dan tata kerja dalam pengelolaan sampah. Data diperoleh dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah, Dinas Kebersihan dan Pertamanan, Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya, Badan Pusat Statistik, Kantor Kecamatan Mejayan.

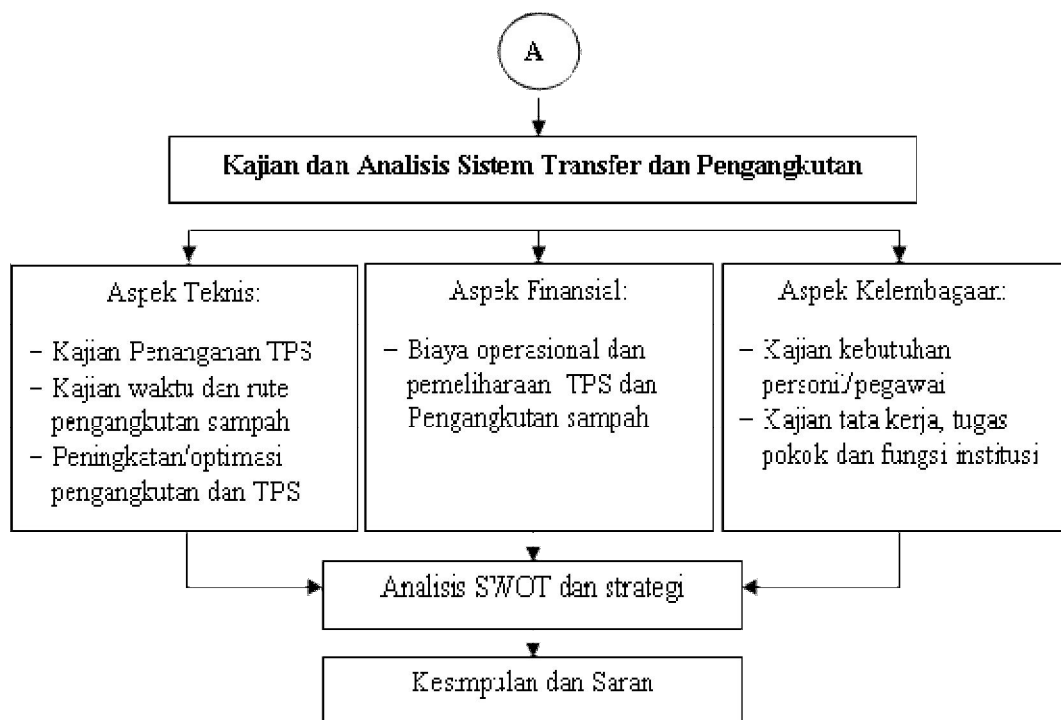
Data primer maupun data sekunder yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis untuk diketahui hasilnya. Langkah – langkahnya sebagai berikut:

- a. Menghitung laju timbunan sampah di daerah layanan kemudian dibandingkan dengan jumlah dan kapasitas penampungan/TPS yang disediakan oleh DKP. Laju timbunan sampah diperoleh dengan menghitung jumlah dan volume gerobak sampah yang masuk di setiap TPS perharinya. Pengukuran dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Setelah itu dibandingkan dengan literatur atau NSPM (Norma, Standar, Pedoman dan Manual) yang ada apakah sudah layak apa masih perlu peningkatan. Menganalisis kelayakan kondisi fisik TPS dan bangunan pelengkap.
- b. Menghitung jumlah ritase yang dapat dilakukan perharinya dengan jam kerja yang ada, dan jumlah volume terangkut total semua kendaraan dalam satu hari. Pengukuran dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Menganalisis kelayakan kendaraan pengangkut berdasarkan jumlah yang dibutuhkan dan umur pakai kendaraan pengangkut. Menganalisis rute pengangkutan sampah berdasarkan efisiensi jarak dan waktu.
- c. Setelah itu dibandingkan dengan literatur atau NSPM (Norma, Standar, Pedoman dan Manual) yang ada apakah sudah efisien apa masih perlu

peningkatan. Selanjutnya mengkaji hasil kedua langkah di atas untuk mengetahui kendala/permasalahan yang terjadi sehingga dapat ditentukan strategi/penyelesaiannya.

Penyusunan penelitian ini secara keseluruhan dilakukan dengan metode mengikuti tahapan pada Gambar 4.1.





Gambar 4.1. Tahapan Penyusunan Penelitian

## 4.2. Metode Pengumpulan Data

### 4.2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka dijadikan sebagai landasan teori maupun untuk tujuan menganalisis data. Kajian pustaka tersebut meliputi:

- Aspek teknis, berisi teori dan NSPM (Norma, Standar, Pedoman dan Manual) yang menunjang sistem transfer dan pengangkutan sampah.
- Aspek finansial, mengenai teori tentang kriteria – kriteria investasi/pendanaan untuk mengetahui kelayakan pembiayaan operasional dan pemeliharaan.
- Aspek kelembagaan, berisi organisasi dan manajemen pengelola sampah.
- Analisa SWOT untuk penentuan strategi dalam sistem transfer dan pengangkutan sampah

#### **4.2.2. Teknik Pengumpulan Data**

##### **A. Data Sekunder**

Pengumpulan data sekunder berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP), Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya dan laporan hasil penelitian yang berkaitan dengan sistem pengangkutan sampah.

Data sekunder tersebut antara lain:

- Kondisi wilayah (geografi, topografi dan iklim), tata ruang kota dan tata guna lahan

Data tersebut digunakan untuk menganalisis lokasi sebaran/penempatan TPS yang ada apakah sudah sesuai dan juga sebagai acuan apabila ada penambahan lokasi TPS baru.

- Data jumlah penduduk

Data ini digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2026.

- Jaringan jalan

Data jaringan jalan digunakan untuk mengetahui klasifikasi, jarak dan kondisi jalan yang digunakan/dilalui oleh truk pengangkut sampah.

- Sarana TPS dan pengangkutan sampah

Data ini diperlukan untuk mengetahui sarana dan prasarana yang sudah ada/terbangun khususnya terkait sarana TPS dan pengangkutan sampah.

- Daerah pelayanan sampah

Data tersebut digunakan untuk mengetahui daerah jangkauan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah.

- Peta rute pengangkutan sampah

Peta rute ini digunakan untuk menganalisis rute pengangkutan sampah yang ada saat ini

- Data harga satuan dan upah tenaga kerja (HSPK), Data dana untuk operasional dan pemeliharaan

Data-data ini digunakan untuk mengestimasi biaya yang dibutuhkan dalam operasional dan pemeliharaan TPS dan pengangkutan sampah serta

mengestimasi kebutuhan biaya setelah dilakukan peningkatan atau penambahan sarana dikedua sistem.

- Data institusi pengelola (struktur organisasi, jumlah personil, sumber daya manusia).

Data tersebut digunakan untuk mengetahui kondisi kelembagaan pengelola sampah yang ada yang selanjutnya akan dianalisis

## **B. Data Primer**

Data primer yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di lapangan antara lain :

- a. Peta layanan dengan mensurvei lokasi setiap TPS dilengkapi koordinat GPS yang diplot ke dalam peta Kecamatan Mejayan.
- b. Data kondisi sarana dan prasarana di TPS dengan parameter yang diukur dan dicatat adalah:
  - Luas dan ukuran bangunan TPS
  - Volume tampung setiap TPS dengan cara mengukur penampungan sampah.
  - Ketersediaan fasilitas penunjang yang ada meliputi pagar pembatas, ruang jaga, landasan kontainer, jenis kontainer.
- c. Data laju timbulan sampah di daerah pelayanan dihitung dengan cara *Load-Count Analysis*, didasarkan atas jumlah kendaraan pengangkutan (gerobak sampah) yang masuk ke TPS. Langkah pengukuran dan perhitungan sebagai berikut:
  - Mendata jumlah dan volume gerobak sampah yang terlayani setiap TPS dan mengukur volume tampung setiap gerobak yang masuk. TPS yang terlayani gerobak sampah sebanyak 4 TPS antara lain: TPS Pasar Burung, TPS Pasar Sayur, TPS Belakang RSUD, TPS Jl. Rajawali. Keempat TPS tersebut terpilih karena ada pelayanan gerobak sampah yang mengangkut sampah dari permukiman, pertokoan, jalan, sekolah dan fasilitas umum lainnya).

- Menghitung jumlah dan volume gerobak sampah yang masuk ke TPS perhari untuk mengetahui timbunan sampah yang masuk ke TPS. Setelah diketahui volume total sampah yang masuk kemudian dibagi dengan jumlah penduduk yang terlayani sehingga didapatkan laju timbunan sampah perorang perhari. Pengukuran ini dilakukan selama 8 hari berturut-turut guna menggambarkan fluktuasi harian yang ada sehingga didapat rata-rata laju timbunan sampah setiap daerah pelayanan TPS.
  - Data densitas sampah lepas diperoleh dengan cara menimbang berat sampah yang terangkut gerobak. Selanjutnya membagi berat sampah di gerobak dengan volume gerobak sampah tersebut. Pengukuran ini dilakukan pada 3 gerobak yang masuk ke 4 TPS untuk mewakili rata-rata densitas sampah di gerobak. Sedangkan untuk densitas sampah di truk menurut Gaurav (2014), bahwa densitas sampah yang terkumpul di kontainer adalah 235-350 kg/m<sup>3</sup>.
- d. Data kondisi kendaraan pengangkut sampah antara lain:
- Jumlah kendaraan pengangkut
  - Kondisi fisik kendaraan pengangkut
  - Umur kendaraan pengangkut
  - Kapasitas kendaraan pengangkut
  - Pola pengangkutan eksisting
- Data ini diambil dengan cara mencatat dan melakukan pengukuran di lapangan.
- e. Waktu ritasi, jumlah ritasi dan teknis operasional pengangkutan sampah dengan sistem HCS dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran selama 8 hari. Pengukuran dilakukan dengan mengikuti truk sampah sesuai rute yang ada. Parameter waktu yang dicatat adalah:
- Waktu mulai berangkat dari garasi ke TPS
  - Waktu bongkar muat di TPS
  - Waktu untuk menempuh dari TPS satu ke TPS berikutnya
  - Waktu dari TPS ke TPA
  - Waktu di TPA,

- Waktu kembali ke garasi,
  - Waktu kerja perhari
  - Waktu *off route* (W) atau waktu non produktif
- f. Rute pengangkutan sampah eksisting, dilakukan pengamatan terhadap kriteria:
- Kelas jalan yang dilewati kendaraan pengangkut sampah
  - Kondisi kepadatan jalan
  - Penundaan waktu yang disebabkan sistem rambu lalu lintas, formasi jalan, perlintasan kereta api.
  - Reduksi waktu dan jarak tempuh yang optimal akibat kepadatan jalan yang ada.
- g. Dokumentasi berupa foto keseluruhan kegiatan/proses di TPS dan pengangkutan sampah.
- h. Data wawancara terkait pengelolaan sampah dengan materi antara lain:
- Kejelasan lembaga pengelola sampah,
  - Jumlah SDM yang ada
  - Kejelasan SOP dan rencana kerja
  - Sarana prasarana TPS dan pengangkutan sampah
  - Waktu ritasi, rute pengangkutan, jumlah ritasi
  - Hambatan yang dialami kegiatan TPS dan pengangkutan
  - Dana operasional dan pemeliharaan.

Data tersebut merupakan hasil wawancara dari responden terpilih. Responden dipilih berdasarkan tujuan tertentu dengan menggunakan metode *purposive*. Kriteria pemilihan responden diadaptasi dari kriteria pemilihan responden menurut Schmeer (1999), yang disesuaikan dengan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Kriteria responden tersebut antara lain:

1. Memiliki tanggung jawab dalam pelaksanaan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan
2. Memahami kebijakan yang terkait dengan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan



3. Memiliki kepentingan terkait dengan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan
4. Memiliki kemungkinan untuk berhubungan atau dipengaruhi oleh kebijakan terkait dengan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan
5. Memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi implementasi dari kebijakan yang terkait dengan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan
6. Memiliki hubungan dengan stakeholder lain.

Narasumber/responden terpilih berdasarkan analisa *stakeholders* merupakan stakeholders utama yaitu Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun. Personal responden yang akan dilakukan wawancara antara lain: Kepala Bidang Kebersihan, Kepala seksi kebersihan jalan dan lingkungan, Kepala seksi angkutan dan pengelolaan sampah, 4 orang sopir kendaraan pengangkut sampah dan 3 orang mandor/petugas di TPS. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan kondisi yang dialami langsung oleh pihak yang terkait kegiatan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Data wawancara tersebut dijadikan bahan pelengkap untuk menganalisis 3 aspek yang dikaji dan juga sebagai pertimbangan penentuan strategi peningkatan kinerja pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan.

### **4.3. Analisis Data**

Analisis dilakukan setelah diperoleh data sekunder maupun data primer. Analisis data dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada dan langkah penyelesaiannya.

#### **4.3.1. Aspek teknis**

##### **A. Sistem Tansfer**

- ❖ Mengkaji kelayakan kondisi eksisting sarana prasarana yang ada di TPS dengan cara membandingkan dengan tipe TPS yang sesuai dengan SNI 3242 Tahun 2008 dan bangunan pelengkap yang harus disediakan.
- ❖ Mengkaji kelayakan lokasi TPS dengan kriteria sebagai berikut :

- Kesesuaian dengan RDTR Perkotaan Mejayan dalam peruntukan fasilitas ruang prasarana kota.
- Lokasi berada sedekat mungkin di tengah wilayah pelayanan dan sumber sampah.
- Lahan cukup memadai dan terdapat ruang/jarak antara lokasi TPS dengan perumahan.
- Aksesibilitas memadai dan mudah untuk pengendalian operasional
- ❖ Menganalisis kapasitas tampung setiap TPS yang ada saat ini terhadap laju timbulan sampah di daerah pelayanan dengan langkah berikut:
  - Mengukur volume penampungan sampah yang ada di TPS.
  - Menghitung volume penampungan sampah yang sesuai dengan laju timbulan sampah di daerah yang terlayani TPS. cara yang dilakukan dengan memproyeksikan jumlah penduduk sampai 10 tahun ke depan, kemudian dikalikan dengan rata-rata timbulan sampah perorang perharinya. Selanjutnya dibandingkan kedua volume tersebut untuk mengetahui apakah penampungan sampah yang ada sudah mencukupi ataukah belum mencukupi.
  - Menghitung kebutuhan TPS dan penampungan sampah berdasarkan laju timbulan sampah sampai 10 tahun ke depan.

#### B. Sistem pengangkutan

- ❖ Perhitungan waktu dengan 2 jenis kendaraan angkut yakni *dump truck* dengan dan *armroll truck* dengan pola HCS. Waktu yang diamati adalah waktu yang dibutuhkan dalam 1 kali ritasi dan jumlah ritasi yang dilakukan perharinya. Dengan memperhatikan faktor *off route* (W) dapat dilakukan peningkatan dengan menambah ritasi bila nilai  $W >> 0,15$ .
- ❖ Mengkaji kelayakan kendaraan pengangkut sampah yang ada pada saat ini dengan mempertimbangkan kondisi fisik kendaraan dan umur efektif kendaraan pengangkut sampah adalah 5-8 tahun (SNI 3242-2008).
- ❖ Pembuatan rute pengangkutan sampah alternatif didasarkan pada hasil survey *time motion study* untuk mendapatkan jalur yang paling efisien yaitu dengan

mempertimbangkan jarak terpendek dan waktu yang tercepat (Diseminasi PU, 2013).

#### **4.3.2. Aspek Pembiayaan/Finansial**

Analisis pembiayaan dilakukan dengan menghitung biaya operasional dan pemeliharaan yang harus disediakan Pemerintah Kabupaten Madiun setelah dilakukan analisis aspek teknis dengan adanya peningkatan/efisiensi pengangkutan sampah dan TPS. Menurut SNI 3242-2008, perhitungan total biaya operasional dan pemeliharaan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai depresiasi/penyusutan akibat bertambahnya umur pakai. Perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan meliputi biaya gaji, biaya operasional, biaya pemeliharaan TPS serta pengangkutan sampah. Kemudian menghitung biaya investasi dan depresiasi dari masing-masing TPS dan kendaraan pengangkut sampah. Selanjutnya menghitung total biaya dari operasional dan pemeliharaan dengan menjumlah kedua hasil perhitungan tersebut. Perhitungan ini dilakukan pada saat kondisi eksisting dan pada saat setelah dilakukan peningkatan/optimalisasi pengangkutan sampah dan TPS.

#### **4.3.3. Aspek Kelembagaan**

Pembahasan aspek kelembagaan dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan di tingkat institusi pengelola sampah dalam hal ini Dinas Kebersihan dan Pertamanan pada Bidang Kebersihan. Permasalahan tersebut terkait dengan pelaksanaan tugas pokok fungsi, tata kerja, kualifikasi dan jumlah personil yang ada. Selanjutnya dilakukan Analisis aspek kelembagaan tersebut memerlukan identifikasi berbagai faktor secara sistematis antara lain:

- ❖ Analisis kesesuaian susunan/struktur organisasi, tugas pokok dan fungsi serta tata kerja di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun sesuai Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 dan Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011.
- ❖ Analisis kesesuaian jumlah dan kualitas personil yang ada dan kebutuhan personel pada capaian target dan tahun yang telah ditentukan.

#### **4.4. Penentuan Strategi Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah**

Setelah ketiga aspek penelitian ini dikaji dan dianalisis, hasil yang didapatkan dilakukan inventaris kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang ada dalam sistem transfer dan pengangkutan sampah. Langkah awal dengan menentukan indikator-indikator internal maupun eksternal yang ada. Kemudian melakukan pembobotan, *rating* dan *scoring* sampai didapatkan nilai total *score* dari faktor internal maupun eksternal. Selanjutnya dengan nilai kedua faktor tersebut dapat menentukan di kuadran berapa kondisi sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan pada saat ini. Posisi kuadran tersebut diperlukan sebagai acuan dalam menentukan strategi apa yang akan dilakukan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan berdasarkan matrik analisis SWOT.

*“Halaman ini sengaja Dikosongkan”*

## **BAB V**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **6.1. Aspek Teknis**

##### **6.1.1. Proyeksi jumlah penduduk dan timbulan sampah di Kecamatan Mejayan**

Perhitungan proyeksi timbulan sampah di Kecamatan Mejayan dilakukan dengan menghitung proyeksi jumlah penduduk kemudian dikalikan dengan timbulan sampah perorang perhari.

##### **A. Proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Mejayan**

Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Mejayan dilakukan dengan menggunakan metode geometrik. Metode ini dipilih karena data jumlah penduduk 10 tahun terakhir mengalami naik turun dan nilai korelasinya paling mendekati angka 1 dibandingkan dengan nilai korelasi pada metode aritmatik dan least square (Lampiran 1). Hasil perhitungan proyeksi penduduk Kecamatan Mejayan sampai Tahun 2026 tersaji dalam Lampiran 1.

##### **B. Perhitungan timbulan dan densitas sampah di Kecamatan Mejayan**

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan di 4 dari 8 lokasi TPS Kecamatan Mejayan (Lampiran 1) didapatkan rata-rata timbulan sampah perorang perhari di Kecamatan Mejayan sebesar 3,52 L/orang.hari atau 0,00352 m<sup>3</sup>/orang.hari.

Perhitungan densitas sampah di gerobak sampah dilakukan untuk mendapatkan nilai faktor kompaksi yang diperlukan dalam menentukan jumlah sampah terangkut ke TPA oleh truk sampah. Pengukuran densitas sampah dilakukan dengan mengukur berat sampah di gerobak yang masuk ke TPS kemudian dibagi dengan volumenya. Densitas sampah di gerobak sampah di Kecamatan Mejayan rata-rata sebesar 152,63 Kg/m<sup>3</sup> (Tabel 5.1), sehingga didapatkan timbulan sampah dalam satuan berat. Densitas sampah di atas truk menurut Gaurav (2014), bahwa densitas sampah yang terkumpul di kontainer

adalah 235-350 kg/m<sup>3</sup>. Nilai faktor kompaksi (fk) didapatkan dari perbandingan densitas sampah lepas dengan densitas sampah di atas truk pengangkut sampah.

Tabel 5.1. Hasil pengukuran densitas sampah di gerobak

No.	Nama TPS	Densitas Sampah (Kg/m <sup>3</sup> )
1	Belakang RSUD	174,76
2	Pasar Sayur	171,61
3	Pasar Burung	155,42
4	Jalan Rajawali	108,71
<b>Rata-rata</b>		<b>152,63</b>

$$\begin{aligned}\text{Timbulan sampah} &= 0,00352 \text{ m}^3/\text{orang.hari} \times 152,63 \text{ Kg/m}^3 \\ &= 0,538 \text{ Kg/orang.hari.}\end{aligned}$$

$$\text{Faktor kompaksi} = \frac{\text{densitas sampah di atas truk}}{\text{densitas sampah lepas}} = \frac{300 \text{ kg/m}^3}{152,63 \text{ kg/m}^3} = 1,97$$

Berdasarkan perhitungan timbulan dan densitas sampah di Kecamatan Mejayan didapatkan timbulan sampah perorang perhari sebesar 0,538 Kg/orang.hari. Sedangkan berdasarkan SNI 19-3983-1995 timbulan sampah untuk kota kecil adalah 0,625-0,7 Kg/orang.hari, sehingga timbulan sampah di Kecamatan Mejayan masih di bawah standar timbulan sampah kota kecil di Indonesia. Acuan mengenai timbulan sampah kota di Indonesia perlu dikaji ulang mengingat SNI tersebut sudah berumur 21 tahun sedangkan laju timbulan sampah perkapita meningkat setiap tahunnya. Peningkatan pendapatan menyebabkan pula tingkat konsumsi barang dan jasa semakin tinggi sehingga laju timbulan sampah perkapita meningkat setiap tahunnya (Hoornweg dan Bhada-Tata, 2012).

Kegiatan pengukuran timbulan dan densitas sampah tersaji pada Gambar 5.1. Sedangkan hasil perhitungan proyeksi timbulan sampah di Kecamatan Mejayan sampai Tahun 2026 dapat dilihat pada Tabel 5.2, dengan perhitungan laju timbulan sampah perkapita diasumsikan tetap.



Gambar 5.1. Kegiatan pengukuran densitas sampah di gerobak



Tabel 5.2. Proyeksi Jumlah Timbunan Sampah Kecamatan Mejayan Tahun 2016 - 2026

No.	Desa/ Kelurahan	Luas area (ha)	Proyeksi Timbunan Sampah (Ton/hari)										
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Blabakan	585,15	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96
2	Wonorejo	696,88	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,23
3	Kebonagung	622,51	2,07	2,09	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,23	2,25	2,27
4	Darmorejo	795,44	2,07	2,08	2,10	2,12	2,14	2,16	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26
5	Kaligunting	587,30	1,87	1,89	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	1,99	2,01	2,03	2,05
6	Sidodadi	237,04	1,40	1,42	1,43	1,44	1,45	1,47	1,48	1,50	1,51	1,52	1,54
7	Kuncen	43,18	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
8	Klecorejo	620,30	1,41	1,42	1,43	1,45	1,46	1,47	1,49	1,50	1,52	1,53	1,54
9	Kaliabu	610,66	2,59	2,62	2,64	2,67	2,69	2,72	2,74	2,77	2,79	2,82	2,84
10	Krajan	71,89	2,34	2,36	2,38	2,40	2,43	2,45	2,47	2,49	2,52	2,54	2,56
11	Pandeyan	47,08	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,23	1,24
12	Mejayan	274,66	2,69	2,72	2,74	2,77	2,79	2,82	2,85	2,87	2,90	2,92	2,95
13	Bangunsari	132,46	2,29	2,31	2,33	2,36	2,38	2,40	2,42	2,44	2,47	2,49	2,51
14	Ngampel	197,45	1,84	1,85	1,87	1,89	1,91	1,92	1,94	1,96	1,98	1,99	2,01
<b>Jumlah Total</b>		<b>5522,00</b>	<b>24,85</b>	<b>25,07</b>	<b>25,30</b>	<b>25,54</b>	<b>25,77</b>	<b>26,01</b>	<b>26,25</b>	<b>26,49</b>	<b>26,73</b>	<b>26,98</b>	<b>27,23</b>

### **6.1.2. Sistem transfer sampah di Kecamatan Mejayan**

Pola pengumpulan sampah di Kecamatan Mejayan dilakukan dengan menggunakan gerobak motor yang langsung diangkut ke TPA, gerobak dorong atau warga membuang secara langsung ke TPS. Sebagian warga masih kedapatan membakar sampah di pekarangan/lahan kosong dikarenakan lahan masih luas dan jauh dari TPS atau di wilayahnya tidak ada TPS. Kecamatan Mejayan memiliki 8 TPS tersebar di 4 desa/kelurahan dari jumlah total 14 desa/kelurahan. Berdasarkan dokumen SSK Kabupaten Madiun revisi tahun 2015 menyebutkan target pelayanan pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun pada tahun 2020 sebesar 47,49%. Pencapaian target layanan tersebut dipakai juga untuk target cakupan pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan. Cakupan pelayanan pada pembahasan di penelitian ini ditekankan pada sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.

#### **A. Kondisi eksisting TPS di Kecamatan Mejayan**

##### **1. TPS Pasar Burung**

TPS Pasar Burung berada di Desa Mejayan dengan titik koordinat S: 07°32.988'; E: 111°39.856'. TPS ini menampung sampah jalan Panglima Sudirman sisi timur mulai pertigaan pos polisi A.yani ke arah timur sampai depan SMAN 2 Mejayan. Selain menampung sampah jalan, pertokoan, perkantoran, sekolah, TPS ini juga menampung sampah permukiman sekitar Desa Mejayan dan Kelurahan Pandean.

Setiap hari ada 5 gerobak yang membuang sampah ke TPS ini. Gerobak sampah yang tersedia berkapasitas 1,16 m<sup>3</sup> sebanyak 5 unit dan 1,18 m<sup>3</sup> sebanyak 1 unit, namun ada 2 gerobak yang tidak dioperasikan setiap hari. Jumlah rumah terlayani gerobak sampah sebanyak 167 unit. Kondisi bangunan TPS Pasar Burung sangat memprihatinkan, fasilitas yang ada banyak yang rusak dan tidak dapat difungsikan lagi. Ruang jaga, kamar mandi, landasan kontainer, landasan untuk menaikkan sampah dan pagar sudah mengalami kerusakan. Sampah TPS Pasar burung diangkut setiap hari sekali ke TPA Kaliabu dengan *armroll truck* antara pukul 07.20 s.d. 11.00 WIB. Aksesibilitas menuju TPS ini sangat memadai yaitu Jalan Panglima Sudirman dan lahan untuk manuver bongkar muat sampah cukup memadai.

Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Pasar Burung dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Tabel 5.3.



Gambar 5.2. Kondisi eksisting TPS Pasar Burung

Tabel 5.3. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Burung

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(14,5 m x 11,6 m) = 168,2 m <sup>2</sup> (Tipe II)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Sudah ada namun tidak terawat
	- Pagar	Sudah ada namun tidak terawat
	- Landasan Kontainer	Sudah ada namun tidak terawat dan rusak
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Kontainer kapasitas 6 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tida ada
	- Landasan menaikkan sampah	Ada namun sudah rusak
	- Gerobak Sampah	5 unit kap. 1,16 m <sup>3</sup> & 2 Unit kap. 1,18 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jl. Panglima Sudirman (aspal, L:15m)
4	Posisi / letak TPS	Pasar Burung, lokasi di Ds. Mejayan
5	Rumah terdekat, keluhan warga	50 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	167 Rumah
7	Daerah terlayani	Ds. Mejayan, Kel. Pandean, Kel. Krajan

## 2. TPS Pasar Sayur

TPS Pasar Sayur terletak di Jalan Kenanga Kelurahan Bangunsari atau dibelakang Pasar sayur di titik koodinat S : 07°32.717'; E: 111°39.638'. TPS ini memampung sampah dari aktifitas pasar dan sampah dari permukiman warga sekitar pasar. Sampah pasar diambil setiap pagi dengan wadah keranjang bambu, sedangkan untuk sampah permukiman, jalan, pertokoan, sekolah dibawa dengan gerobak sampah. Di sisi lain bagi warga yang tidak terlayani/tidak mau dilayani gerobak sampah biasanya membuang langsung ke TPS ini.

TPS Pasar Sayur tidak dilengkapi penampung sampah sehingga sampah menumpuk dan berserakan. Berdasarkan informasi hasil wawancara, sebenarnya dahulu pernah dilengkapi kontainer kapasitas 6 m<sup>3</sup>, namun kondisinya hampir sama dengan kondisi saat ini. Kondisi tersebut dikarenakan masyarakat yang tidak terlayani/tidak mau dilayani gerobak sampah, tidak mau memasukkan sampah ke dalam kontainer dan dilempar begitu saja di dekat kontainer. Sampah TPS diangkut sekali setiap pagi (08.30 s.d. 09.30 WIB) ke TPA Kaliabu dengan *dump truck* kapasitas 7,5 m<sup>3</sup> terkecuali hari minggu libur. Aksesibilitas menuju TPS ini sangat memadai yaitu Jalan Kenanga selebar 4 m dengan perkerasan aspal (hotmix). Lahan untuk manuver bongkar muat sampah cukup memadai namun sedikit terganggu akibat kegiatan pasar, parkir dan bongkar muat barang. Jumlah gerobak sampah yang ada sebanyak 3 unit dan setiap hari membuang sampah ke TPS. Jumlah rumah yang terlayani gerobak sampah sebanyak 166 unit. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Pasar Sayur dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Tabel 5.4.





Gambar 5.3. Kondisi eksisting TPS Pasar Sayur

Tabel 5.4. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Sayur

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(12 m x 8,5 m) = 102 m <sup>2</sup> (Tipe II)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Tidak ada
	- Pagar	ada namun kurang terawat
	- Landasan Kontainer	Sudah ada namun tidak terawat dan rusak
	- Jenis & Kapasitas Penampung	tidak ada penampungan
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tida ada
	- Landasan menaikkan sampah	Ada namun sudah rusak
	- Gerobak Sampah	2 unit kap. 1,22 m <sup>3</sup> ; 1 Unit kap. 0,92 m <sup>3</sup> & 1 unit kap. 0,85 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jalan Kenanga (aspal, L:4m)
4	Posisi / letak TPS	Pasar sayur, Jl. Kenanga Kel. Bangunsari
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	10 meter, kurang tertata
6	Rumah terlayani gerobak sampah	166 Rumah
7	Daerah terlayani	Kel Bangunsari, Kel. Krajan

### 3. TPS Belakang RSUD Caruban

TPS Belakang RSUD Caruban berada di titik koodinat S : 07°32.517'; E: 111°39.301'. TPS ini pindahan dari TPS Jalan MT. Haryono yang dibongkar karena lahan dipakai untuk pembangunan perkantoran Pemda Kabupaten Madiun. TPS ini menampung sampah dari permukiman Kelurahan Bangunsari dan Kelurahan Krajan. Sebagian warga terlayani dengan gerobak sampah dan sebagian membuang secara langsung ke TPS.



Ada 2 unit gerobak sampah yang membuang sampah di TPS ini dengan total rumah terlayani sebanyak 143 rumah (Jl. Nias, Jl. Kemuning, Perumahan Griya Kencana, Kel. Krajan Gg. 8 & 9). Dalam sehari total gerobak membuang sampah di TPS ini sebanyak 5 gerobak atau rata-rata sampah yang masuk perhari sebanyak 3,75 m<sup>3</sup> (belum termasuk sampah yang dibuang langsung oleh warga). Sampah TPS diangkut setiap 2 hari sekali dengan menggunakan *armroll truck*. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Belakang RSUD dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Tabel 5.5.



Gambar 5.4. Kondisi eksisting TPS Belakang RSUD

Tabel 5.5. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Belakang RSUD

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(22 m x 8,8 m) = 193,6 m <sup>2</sup> (Tipe II)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Belum ada
	- Pagar	Belum ada
	- Landasan Kontainer	Belum ada
	- Jenis & Kapasitas Penampung	2 unit Kontainer kap. 6 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Belum ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Belum ada

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
	- Landasan menaikkan sampah	Belum ada
	- Gerobak Sampah	1 unit kap. 0,53 m <sup>3</sup> & 1 Unit kap. 1,22 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Cukup Memadai, Jalan Sumbawa (aspal, L:3m)
4	Posisi / letak TPS	Belakang RSUD, Jl. Sumbawa Kel. Bangunsari
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	70 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	143 Rumah
7	Daerah terlayani	Kel. Bangunsari, Kel. Krajan

#### 4. TPS Jalan Rajawali

TPS ini terletak di bahu jalan Rajawali Kelurahan Bangunsari, posisi di titik koordinat S: 07°32.340'; E: 111°39.478'. TPS ini dilengkapi kontainer kapasitas 6 m<sup>3</sup>, landasan kontainer, pagar yang kondisinya sudah mengalami kerusakan. TPS ini dilengkapi dengan 2 unit gerobak sampah dengan kapasitas 0,79 m<sup>3</sup> dan 1,19 m<sup>3</sup> mengumpulkan sampah jalan, rumah dan pertokoan sepanjang perempatan Jl. A.Yani sampai depan RSUD Caruban. Sedangkan sampah warga di permukiman sekitar TPS dibuang langsung ke TPS. Kontainer sampah TPS ini diangkut setiap 2 hari sekali dengan menggunakan *armroll truck*. Akses menuju TPS ini cukup memadai dan masih cukup untuk melakukan manuver bongkar muat kontainer sehingga tidak mengganggu kendaraan lain yang lewat. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Jl. Rajawali dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.6.





Gambar 5.5 Kondisi eksisting TPS Jl. Rajawali

Tabel 5.6. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Jl. Rajawali

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(5,6 m x 4,6 m) = 25,76 m <sup>2</sup> (Tipe I)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Tidak ada
	- Pagar	ada namun mengalami kerusakan
	- Landasan Kontainer	Sudah ada namun tidak terawat dan rusak
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Kontainer kapasitas 6 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tida ada
	- Landasan menaikkan sampah	Tida ada
	- Gerobak Sampah	1 unit kap. 0,79 m <sup>3</sup> & 1 Unit kap. 1,19 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jalan Rajawali
4	Posisi / letak TPS	Bahu Jalan Rajawali, lokasi di Kel. Bangunsari
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	5 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	Warga buang langsung ke TPS
7	Daerah terlayani	Jalan A.yani - depan RSUD, Permukiman Jl. Rajawali Kel. Bangunsari

## 5. TPS Jalan Stasiun

TPS Jalan Stasiun berlokasi di Kelurahan Krajan RW. 01 yang terletak di bahu jalan posisi di titik koodinat S : 07°33.041'; E: 111°39.271'. TPS ini menampung sampah warga RW. 01 Kelurahan Krajan dengan jumlah warga yang membuang sampah sebanyak 309 KK. Setiap hari warga membuang



sampah langsung ke TPS tanpa ada layanan gerobak sampah. Sampah penuh dan diangkut dengan *armroll truck* setiap 2 hari sekali. Luas TPS hanya 18,2 m<sup>3</sup> dan sedikit memakan badan jalan, hal ini dikarenakan sulitnya lahan yang tersedia. Landasan kontainer diperkeras dengan rabat beton, belum ada pagar pembatas. Akses menuju TPS memadai dengan jalan aspal selebar 4 m, namun saat manuver bongkar muat kontainer mengganggu pengguna jalan yang lain. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Jl. Stasiun dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Tabel 5.7.



Gambar 5.6 Kondisi eksisting TPS Jl. Stasiun

Tabel 5.7. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Jl. Stasiun

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(6,5 m x 2,8 m) = 18,2 m <sup>2</sup> (Tipe I)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Tidak ada
	- Pagar	Tidak ada
	- Landasan Kontainer	Ada, Perkerasan rabat beton
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Kontainer kapasitas 8 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Tidak ada

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tida ada
	- Landasan menaikkan sampah	Tida ada
	- Gerobak Sampah	Tida ada, warga buang langsung ke TPS
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jalan Stasiun lebar 6 m
4	Posisi / letak TPS	Jl. Stasiun Kel. Krajan
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	10 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	Tida ada, warga buang langsung ke TPS
7	Daerah terlayani	Kel. Krajan, Kel. Pandean

#### 6. TPS Non Permukiman (Pasar Mejayan, RSUD Caruban dan Terminal)

##### ❖ TPS Pasar Mejayan

TPS Pasar Mejayan merupakan fasilitas dari Pasar Mejayan dan berada di titik koordinat S : 07°31.779'; E: 111°38.712'. Kondisinya masih baik dan paling lengkap dari TPS yang lain di Kecamatan Mejayan. TPS ini hanya menampung sampah dari Pasar Mejayan. Pengumpulan sampah dilakukan menggunakan keranjang bambo kemudian sebagian dibawa dengan gerobak sampah dan alat bantu angkut lain selanjutnya dipindahkan ke dalam dump truck. TPS ini juga dilengkapi dengan mesin pencacah dan komposter, namun pada saat pengamatan tidak dapat difungsikan karena mengalami kerusakan accu mesin. Sampah TPS diangkut sekali setiap hari ke TPA Kaliabu antara pukul 8.30 s.d. 09.00 WIB dengan *dump truck*. Aksesibilitas menuju TPS ini sangat memadai yaitu Jalan Tendean selebar 10 m dengan perkerasan beton betulang. Lahan untuk manuver bongkar muat sampah cukup memadai dan tidak terganggu aktifitas pasar serta parkir. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Pasar Mejayan dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Tabel 5.8.



Gambar 5.7 Kondisi eksisting TPS Pasar Mejayan

Tabel 5.8. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Pasar Mejayan

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(12 m x 12 m) = 144 m <sup>2</sup> (Tipe II)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Ada, kondisi baik
	- Pagar	Ada, kondisi baik
	- Landasan Kontainer	Ada, kondisi baik
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Tidak ada
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Ada, mesin pencacah dan komposter
	- Landasan menaikkan sampah	Tidak ada
	- Gerobak Sampah	1 unit kap. 1,15 m <sup>3</sup> & 1 Unit kap. 0,5 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jalan Tendea (Beton, L:10m)
4	Posisi / letak TPS	Pasar Mejayan, Jl.Tendea Ds. Ngampel
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	50 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	Tidak ada
7	Daerah terlayani	Hanya sampah Pasar Mejayan

❖ TPS Teminal

TPS terminal terletak di dalam terminal Caruban posisi di titik koordinat S: 07°32.870'; E: 111°40.276'. TPS ini hanya melayani sampah yang ada di terminal. Pada saat ini TPS ini belum beroperasi optimal. Sampah yang dihasilkan dari aktifitas di terminal sedikit sehingga sampah dibakar di TPS dan belum melayani pengangkutan sampah. Berdasarkan hasil wawancara, kedepannya akan diperluas pelayanan TPS dan dilayani pengangkutan sampah. TPS ini akan menampung sampah Jalan Panglima Sudirman sisi timur terminal, petokoan, pemukiman Desa Mejayan. TPS ini akan dipasang kontainer kapasitas 6 m<sup>3</sup> dan akan dilakukan pengangkutan dengan *armroll truck*. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS Terminal dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan Tabel 5.9.



Gambar 5.8 Kondisi eksisting TPS Terminal

Tabel 5.9. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS Teminal

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(6 m x 4,8 m) = 28,8 m <sup>2</sup>
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Tidak ada
	- Pagar	Sudah ada namun tidak terawat
	- Landasan Kontainer	Sudah ada namun tidak terawat dan rusak
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Rencana dipasang kontainer kap. 6 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tida ada
	- Landasan menaikkan sampah	Tida ada

NO	URAIAN	KONDISI SAAT INI
	- Gerobak Sampah	Rencana 2 gerobak kap. 1,16 m <sup>3</sup>
3	Aksesibilitas menuju TPS	Memadai, Jalan Panglima Sudirman
4	Posisi / letak TPS	Terminal Caruban, lokasi di Ds. Mejayan
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	50 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	Belum ada
7	Daerah terlayani	Rencana Jl. Panglima Sudirman- terminal ke timur, Ds. Mejayan

#### ❖ TPS RSUD Caruban

TPS RSUD Caruban merupakan TPS yang hanya menampung sampah non medis rumah sakit. Sedangkan jenis sampah medis diproses tersendiri. TPS ini merupakan tanggungjawab RSUD Caruban namun pengangkutan sampah ke TPA dilakukan oleh DKP. TPS ini berada di titik koordinat S: 07°32.504'; E: 111°39.254', dilengkapi dengan kontainer kapasitas 6 m<sup>3</sup> dan diangkut seminggu 2-3 kali (jika terisi penuh). Sampah diangkut dengan menggunakan *armroll truck* ke TPA Kaliabu. Sampah non medis dikumpulkan di kantong plastik yang diletakkan di tong/bin sampah, kemudian ditampung di kontainer. Kondisi eksisting dan fasilitas penunjang dari TPS RSUD Caruban dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Tabel 5.10.



Gambar 5.9. Kondisi eksisting TPS RSUD Caruban

Tabel 5.10. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting TPS RSUD Caruban

NO.	URAIAN	KONDISI SAAT INI
1	LUAS TPS ( P x L )	(6 m x 4,5) = 27 m <sup>2</sup> (Tipe I)
2	Fasilitas penunjang :	
	- Ruang Jaga	Tidak ada
	- Pagar	Ada
	- Landasan Kontainer	Belum ada
	- Jenis & Kapasitas Penampung	Kontainer kapasitas 6 m <sup>3</sup>
	- Saluran Lindi	Tidak ada
	- Gudang / Ruang pemilahan	Tidak ada
	- Landasan menaikkan sampah	Tidak ada
	- Gerobak Sampah	Tidak ada, hanya berupa tong sampah
3	Aksesibilitas menuju TPS	Cukup memadai, Jl. sumbawa (70 m masih tanah)
4	Posisi / letak TPS	RSUD Caruban,
5	Rumah terdekat, ada keluhan warga	100 meter, belum ada
6	Rumah terlayani gerobak sampah	Tidak ada
7	Daerah terlayani	Menampung sampah non medis RSUD

#### **B. Cakupan pelayanan sistem transfer/TPS eksisting di Kecamatan Mejayan berdasarkan timbulan sampah**

Cakupan pelayanan TPS eksisting di Kecamatan Mejayan dihitung berdasarkan timbulan sampah yang tertampung di TPS dibandingkan dengan total timbulan sampah di Kecamatan Mejayan. Perhitungan timbulan sampah yang masuk/tertampung dan cakupan pelayanan sampah di setiap TPS dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Hasil perhitungan prosentase layanan TPS

No.	Desa/ Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2016 (Jiwa)	Timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hr)	TPS	Kapasitas Tampung TPS (m <sup>3</sup> )	Volume sampah tertampung eksisting (m <sup>3</sup> /hari)		Cakupan layanan TPS (%)
1	2	3	4	5	6	7	8=7*fk	9=(8/4)*100
1	Blabakan	1.625	5,72	-	-	-	-	-
2	Wonorejo	3.779	13,30	-	-	-	-	-



No.	Desa/ Kelurahan	Jumlah Penduduk Tahun 2016 (Jiwa)	Timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hr)	TPS	Kapasitas Tampung TPS (m <sup>3</sup> )	Volume sampah tertampung eksisting (m <sup>3</sup> /hari)		Cakupan layanan TPS (%)
3	Kebonagung	3.856	13,57	-	-	-	-	-
4	Darmorejo	3.839	13,51	-	-	-	-	-
5	Kaligunting	3.477	12,24	-	-	-	-	-
6	Sidodadi	2.607	9,18	-	-	-	-	-
7	Kuncen	433	1,52	-	-	-	-	-
8	Klecorejo	2.619	9,22	-	-	-	-	-
9	Kaliabu	4.821	16,97	-	-	-	-	-
10	Pandeyan	2.098	7,39	-	-	-	-	-
11	Krajan	4.348	15,30	TPS Jl. Stasiun	6,00	3,00	5,91	38,62
12	Mejayan	5.006	17,62	TPS Pasar Burung	6,00	6,00	11,82	67,08
				TPS Terminal	-	-	-	-
13	Bangunsari	4.261	15,00	TPS Belakang RSUD	6,00	3,00	5,91	39,41
				TPS RSUD	6,00	3,00	5,91	39,41
				TPS Pasar Sayur	7,50	7,50	14,78	98,51
				TPS Jl. Rajawali	6,00	3,00	5,91	39,41
14	Ngampel	3.414	12,02	TPS Pasar Mejayan	7,50	3,50	6,895	57,37
<b>Jumlah Total</b>		<b>46.181</b>	<b>162,56</b>			<b>29,00</b>	<b>57,13</b>	

Berdasarkan Tabel 5.11 didapatkan cakupan layanan setiap TPS (pada kolom no.8), sedangkan untuk total cakupan layanan sistem transfer/TPS eksisting di Kecamatan Mejayan sebesar 35,14%. Cakupan layanan TPS dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Cakupan layanan TPS eksisting} = (57,13/162,56) \times 100\% = 35,14\%$$

### C. Kelayakan TPS di Kecamatan Mejayan berdasarkan SNI

TPS yang terdapat di Kecamatan Mejayan berdasarkan luas lahannya termasuk dalam klasifikasi TPS Tipe 1 (4 lokasi) dan Tipe 2 (4 lokasi). Sebagian besar TPS masih minim fasilitas pendukung atau sudah mengalami

kerusakan. Hanya TPS Pasar Mejayan yang sudah lengkap dan kondisi masih baik. Hasil rekapitulasi kondisi TPS beserta fasilitasnya tersaji dalam Tabel 5.12.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan terkait kelayakan lokasi TPS yang ada saat ini, ada 2 TPS yakni TPS Jl. Stasiun lokasinya tidak layak. TPS tersebut berada di bahu jalan dan juga memakan badan jalan sehingga mengganggu pemakai jalan. TPS Jl. Rajawali terlalu dekat dengan rumah warga sehingga berpotensi mengganggu. Lahan yang ditempati 2 TPS tersebut sudah tidak bisa dikembangkan lagi hingga perlu dicarikan alternatif lokasi lain.

Penilaian kelayakan lokasi TPS dilakukan berdasarkan atas Permen PU Tahun 2013 dan SNI 3242 Tahun 2008. Hasil kelayakan TPS dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5.12. Hasil Pengamatan Kondisi Eksisting Fasilitas TPS

No	TPS	Luas TPS (m <sup>2</sup> )	Jenis TPS	Kontainer (Unit)	Ruang Pemilah	Gudang/ Ruang Jaga	Saluran Lindi	Landasan	Pagar	Kondisi
1	Belakang RSUD	193,6	2	2	x	x	x	x	x	Belum dibangun
2	Pasar Sayur	102,0	2	0	x	x	x	√	√	Rusak
3	Pasar Burung	168,2	2	1	x	√	x	√	√	Rusak
4	Jalan Stasiun	18,2	1	1	x	x	x	√	x	Belum Lengkap
5	Pasar Mejayan	144	2	0	√	√	√	√	√	Baik
6	Jalan Rajawali	25,76	1	1	x	x	x	√	√	Rusak
7	Terminal	28,8	1	0	x	x	x	√	√	Rusak
8	RSUD Caruban	27,0	1	1	x	x	x	x	√	Belum Lengkap
<b>Jumlah Total</b>				<b>6,00</b>						



Tabel 5.13. Kelayakan Lokasi TPS di Kecamatan Mejayan

No.	Kriteria	Belakang RSUD	Pasar Sayur	Pasar Burung	Jalan Stasiun	Pasar Mejayan	Jalan Rajawali	Terminal	RSUD Caruban	Keterangan
1	Kesesuaian lokasi dengan RDTR Mejayan	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sudah sesuai pola ruang untuk prasarana kota
2	Jarak dari wilayah pelayanan	Dekat, posisi di pinggir wilayah pelayanan	Dekat, posisi di pinggir wilayah pelayanan	Dekat, posisi di tengah wilayah pelayanan	Dekat, posisi di pinggir wilayah pelayanan	Sangat dekat, posisi di wilayah pelayanan	Sangat dekat, posisi di tengah wilayah pelayanan	-	Sangat dekat, posisi di tengah wilayah pelayanan	TPS Terminal direncanakan melayani Ds. Mejayan dan Ds. Kaligunting
3	Ketersediaan Lahan (m <sup>2</sup> )	193,60	102,00	168,20	18,20	144	25,76	28,80	27,00	TPS Jl. Stasiun memakan badan jalan, perlu lokasi alternatif
4	Jarak dengan rumah warga terdekat (m)	70	10	50	10	50	5	50	100	TPS Jl. Rajawali berpotensi mengganggu (terlalu dekat rumah warga)
5	Kemudahan pengendalian operasional	Mudah & tidak mengganggu	Mudah & tidak mengganggu	Mudah & tidak mengganggu	Manuver truk mengganggu pengguna jalan	Mudah & tidak mengganggu	Mudah & tidak mengganggu	Mudah & tidak mengganggu	Mudah & tidak mengganggu	Manuver truk di TPS Jl. Stasiun cukup mengganggu pengguna jalan
6	Aksesibilitas	Memadai	Memadai	Memadai	Memadai	Memadai	Memadai	Memadai	Memadai	Jalan beraspal, L: 4-15 m

#### D. Analisis kebutuhan TPS di Kecamatan Mejayan

Analisis kebutuhan TPS di Kecamatan Mejayan mengacu pada SNI 3242 Tahun 2008 yang mengklasifikasikan kapasitas pelayan TPS kedalam 3 tipe sebagai berikut :

- TPS Tipe I dapat melayani sebanyak 2.500 jiwa
- TPS Tipe II dapat melayani sebanyak 30.000 jiwa
- TPS Tipe III dapat melayani sebanyak 120.000 jiwa

Kebutuhan TPS dihitung dengan cara membandingkan kesesuaian jumlah penduduk dengan kapasitas pelayanan TPS. Hasil perhitungan kebutuhan TPS dapat dilihat pada Tabel 5.14. Perhitungan kebutuhan TPS disesuaikan dengan target pengelolaan sampah Kabupaten Madiun tahun 2020 sebesar 47,49% (Dok. SSK Kab. Madiun, 2015).

Tabel 5.14. Hasil Perhitungan Kebutuhan TPS berdasarkan cakupan pelayanan

No.	Tahun	Jumlah penduduk (Jiwa)	Cakupan pelayanan (%)	Jumlah penduduk terlayani (Jiwa)	Kebutuhan TPS (Unit)	Timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hari)	Keterangan
1	2020	47.904	47,49	22.750	9	80,08	Target Dok. SSK
2	2021	48.345					
3	2022	48.790					
4	2023	49.239					
5	2024	49.691					
6	2025	50.149					
7	2026	50.610	100,00	50.610	20	178,15	

Tabel 5.15. Hasil Perhitungan Kebutuhan TPS di Kecamatan Mejayan sampai Tahun 2026

No.	Desa/Kelurahan	Eksisting Tahun 2016	Penambahan TPS Baru		
			Tahun 2017	Tahun 2020	Tahun 2026
1	Blabakan		Tahun Perencanaan dan usulan anggaran		1
2	Wonorejo				1
3	Kebonagung				1
4	Darmorejo				1
5	Kaligunting				1
6	Sidodadi				1
7	Kuncen				1
8	Klecorejo				1
9	Kaliabu				1
10	Krajan	1			1
11	Pandeyan			1	
12	Mejayan	2			
13	Bangunsari	4			
14	Ngampel	1			1
<b>Jumlah Total</b>		<b>8</b>		<b>1</b>	<b>11</b>

Contoh perhitungan:

- Jumlah penduduk Tahun 2020 sebanyak 47.904 jiwa
- TPS tersedia = 8 unit

$$\begin{aligned} a. \text{Kebutuhan TPS} &= \frac{\text{Jumlah Penduduk}}{\text{Kapasitas Pelayanan TPS}} \\ &= \frac{47.904 \text{ jiwa}}{2.500 \text{ jiwa}} = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b. \text{Penambahan TPS} &= \text{Kebutuhan TPS} - \text{Ketersediaan TPS} \\ &= 9 - 8 = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$c. \text{Jumlah TPS} = \text{Ketersediaan TPS} + \text{Penambahan TPS} = 8 + 1 = 9 \text{ unit}$$

TPS eksisting yang sudah beroperasi akan tetap digunakan namun masih memerlukan perbaikan/pembangunan baru fasilitas penunjang yang rusak. TPS Belakang RSUD Caruban memerlukan pembangunan baru dikarenakan pindahan dari TPS MT. Haryono dan belum ada fasilitas penunjangnya.

Bagi desa/kelurahan yang belum terlayani pengelolaan sampah, warganya membakar sampah di pekarangan dan ini bertentangan dengan peraturan/ketentuan yang berlaku. warga tersebut melakukan hal itu karena tidak ada akses/fasilitas pengelolaan sampah. Dalam rangka upaya peningkatan cakupan pelayanan dan memfasilitasi warga yang belum terlayani pengelolaan sampah maka perlu penambahan/pengadaan TPS. Berdasarkan Tabel 5.15 penambahan 1 unit TPS baru dilakukan untuk mencapai target 47,49% pada tahun 2020 yang akan dibangun di Kelurahan Pandean. Sedangkan pada tahun 2025 diperlukan TPS sebanyak 11 unit untuk desa/kelurahan yang belum terlayani TPS.

Penempatan lokasi TPS ditempatkan berdasarkan rencana pola ruang dan tata guna lahan yang ada di RDTR Perkotaan Mejayan. Sebagian besar lahan di wilayah Kecamatan Mejayan saat ini merupakan lahan pertanian, perkebunan dan hutan sehingga dibutuhkan lahan yang strategis untuk penempatan TPS. Lahan TPS bisa di tanah kas desa/kelurahan yang biasanya memang untuk fasilitas umum. Tanah kas desa/kelurahan merupakan pusat (permukiman dan aktifitas) dari suatu desa/kelurahan. Penambahan TPS diikuti dengan penambahan penampungan sampah berupa kontainer yang disesuaikan dengan

kebutuhan tiap lokasi TPS. Penambahan penampungan/kontainer TPS dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Penambahan kontainer TPS Tahun 2020

No.	Desa/ Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hr)	Faktor kompaksi	Volume sampah yang tertampung (m <sup>3</sup> )	kontainer eksisting (m <sup>3</sup> )	Pengadaan penampung/ kontainer baru (m <sup>3</sup> )
1	2	3	$4=3*(0,00352)$	5	$6=4/5$	7	8
1	Blabakan	1.685	5,93	1,97	3,01	-	-
2	Wonorejo	3.920	13,80	1,97	7,00	-	-
3	Kebonagung	4.000	14,08	1,97	7,15	-	-
4	Darmorejo	3.982	14,02	1,97	7,12	-	-
5	Kaligunting	3.606	12,69	1,97	6,44	-	-
6	Sidodadi	2.704	9,52	1,97	4,83	-	-
7	Kuncen	449	1,58	1,97	0,80	-	-
8	Klecorejo	2.717	9,56	1,97	4,85	-	-
9	Kaliabu*	5.001	17,60	1,97	8,94	-	-
10	Krajan	4.510	15,87	1,97	8,06	6 (1 unit)	-
11	Pandeyan	2.176	7,66	1,97	3,89	-	6 (1 unit)
12	Mejayan	5.192	18,28	1,97	9,28	6 (1 unit)	6 (1 unit)
13	Bangunsari	4.420	15,56	1,97	7,90	6 (4 unit)	-
14	Ngampel	3.541	12,47	1,97	6,33	-	6 (1 unit)
<b>Jumlah Total</b>		<b>47.904</b>	<b>168,62</b>	<b>27,58</b>	<b>85,60</b>	<b>6 (6 unit)</b>	<b>6 (3 unit)</b>

Berdasarkan Tabel 5.16 adanya penambahan TPS diikuti pula dengan penambahan kontainer. TPS Pasar sayur dan TPS Pasar Mejayan yang semula tidak ada penampungan sampah kedepannya akan dipasang kontainer, sehingga semua TPS dilengkapi kontainer kapasitas 6 m<sup>3</sup>. Pengangkutan sampah di semua TPS akan dilayani oleh *armroll truck* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.

Contoh perhitungan:

- Perhitungan kebutuhan penampung sampah di TPS Kelurahan Krajan
  - Jumlah penduduk : 4.510 jiwa
  - Timbulan sampah orang/hari : 0,00352 m<sup>3</sup>/orang.hari
  - Faktor kompaksi : 1,97

$$\begin{aligned}\text{Timbulan sampah Kelurahan Krajan} &= \Sigma \text{ penduduk} \times \text{Timbulan sampah perorang} \\ &= 4.510 \text{ jiwa} \times 0,00352 \text{ m}^3/\text{orang.hari}\end{aligned}$$

$$= 15,87 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume sampah yang tertampung} = \frac{15,87 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,97} = 8,06 \text{ m}^3$$

Penampungan sampah eksisting sudah berupa kontainer ukuran 6 m<sup>3</sup>

Berdasarkan Tabel 5.16 didapatkan kebutuhan kontainer sampai tahun 2020 sebanyak 11 unit dengan rincian 9 unit di TPS sedangkan 2 unit masing-masing berada di 2 unit *armroll truck*.

#### E. Peningkatan Cakupan Pelayanan TPS

Peningkatan TPS di Kecamatan Mejayan dilakukan dengan membenahi bangunan TPS yang ada dengan desain ulang dan melengkapi fasilitas penunjangnya berdasarkan tipe TPS sesuai SNI 3242 Tahun 2008. TPS yang rusak dan yang belum lengkap fasilitasnya akan dilakukan perencanaan baru terkecuali TPS Pasar Mejayan yang kondisi masih baik. Peningkatan cakupan layanan TPS juga dikarenakan adanya penambahan wilayah layanan yakni di Kelurahan Pandean. Perencanaan TPS yang baru terdiri dari tipe 1 dan 2 sebagaimana Lampiran 2.

Peningkatan layanan TPS dilakukan untuk mencapai target pengelolaan sampah Kabupaten Madiun pada tahun 2020 sebesar 47,49%. Perhitungan cakupan pelayanan TPS pada tahun 2020 di Kecamatan Mejayan dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan cakupan pelayanan TPS Tahun 2020

No.	TPS	Kapasitas TPS (m <sup>3</sup> )	Faktor Kompaksi	Sampah Tertampung (m <sup>3</sup> /hari)
1	Belakang RSUD	6	1,97	11,82
2	Pasar Sayur	6	1,97	11,82
3	Pasar Burung	6	1,97	11,82
4	Jalan Stasiun	6	1,97	11,82
5	Pasar Mejayan	6	1,97	11,82
6	Jalan Rajawali	6	1,97	11,82
7	Terminal	6	1,97	11,82
8	RSUD Caruban	6	1,97	11,82
9	Kel. Pandean	6	1,97	11,82
<b>Total</b>				<b>106,38</b>

Berdasarkan Tabel 5.17 didapatkan timbunan sampah yang dapat ditampung di TPS sebanyak 106,38 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan total timbunan sampah pada tahun 2020 sebanyak 168,62 m<sup>3</sup>/hari. Cakupan pelayanan TPS dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Cakupan layanan TPS tahun 2020} = (106,38/168,62) \times 100\% = 63,09\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan peningkatan cakupan layanan dari 35,14% menjadi 63,09% atau naik sebesar 27,94%.

### **6.1.3. Sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan**

Sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan menggunakan sistem HCS baik untuk 2 unit *armroll truck* dan 2 unit *dump truck*. Keempat truk tersebut mengambil sampah di TPS dengan rute yang sudah ditentukan oleh DKP. Waktu kerja operasional pengangkutan sampah dimulai dari jam 07.00-13.00.

Sebelum berangkat para sopir dan petugas melakukan absensi selanjutnya melakukan pengecekan dan memanaskan mesin kendaraan. Setiap selesai mengangkut sampah, kendaraan dicuci di tempat pencucian yang tersedia di TPA Kaliabu dan di garasi.

Pengamatan sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dilakukan dengan mengikuti kendaraan baik *armroll truck* maupun *dump truck* selama 8 hari. Pengamatan ini dilakukan pengulangan 2 kali setiap kendaraan untuk mengetahui waktu dan jarak tempuh perhari setiap beroperasi.

#### **A. Ritasi pengangkutan sampah**

Jumlah ritasi truk pengangkut sampah di Kecamatan Mejayan yang direncanakan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan (terlampir) belum sepenuhnya terlaksana dengan baik. Salah satu contoh pengambilan sampah di TPS Pasar Burung dijadwalkan dalam sehari 2 kali pengambilan.

Pada saat observasi dan wawancara pada sopir truk pengambilan hanya sekali perhari dan hal tersebut terjadi juga pada TPS yang lainnya. Perbedaan tersebut terjadi dikarenakan timbunan sampah yang masuk ke TPS belum melebihi kapasitas tampung TPS perharinya sehingga dari jadwal yang direncanakan hanya separuh yang bisa terlaksana.

Hasil pengamatan dan perhitungan jumlah ritasi 4 truk sampah di Kecamatan Mejayan dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Jumlah ritasi truk pengangkut sampah di Kecamatan Mejayan

No.	Kendaraan	TPS yang dilayani	Nama Sopir	Jumlah ritasi/hari	Keterangan
1	AE 8016 EP Armroll truck	Pasar Burung, Belakang RSUD, Jl. Stasiun	Agung P.	2	
2	AE 8576 FP Armroll truck	Jl. Rajawali, RSUD Caruban	Sikan	2	+ luar kec. Mejayan
3	AE 8395 FP Dumpruck	Pasar Sayur	Supriyono	1	
4	AE 8036 EP Dumpruck	Pasar Baru Mejayan	Rio	1	

## B. Rute pengangkutan sampah

Dalam pemilihan rute pengangkutan sampah harus memperhatikan atau disesuaikan dengan kriteria-kriteria sebagai berikut:

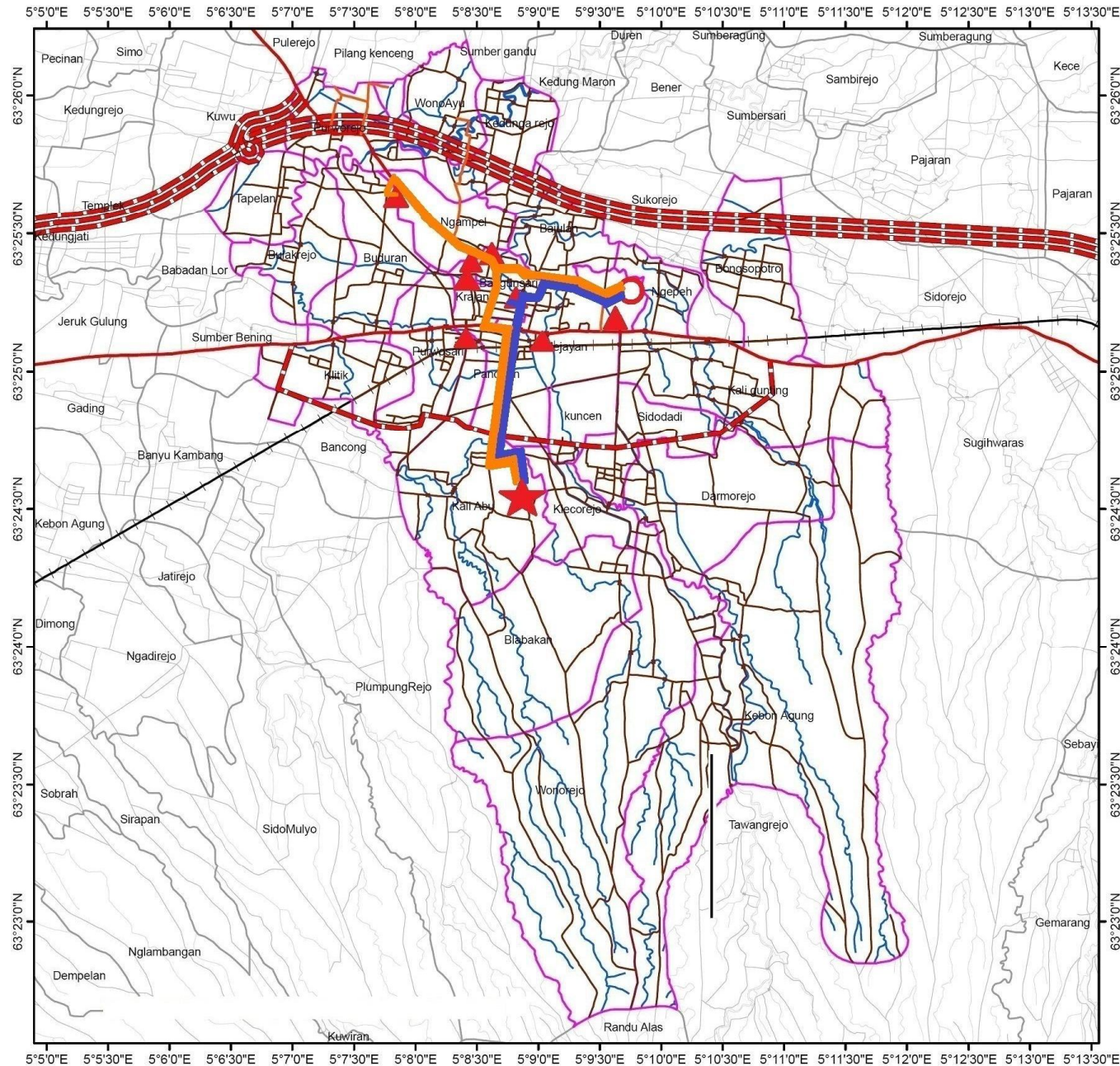
- 1) Peraturan lalu lintas (kelas jalan yang dipebolehkan)
- 2) Kondisi lalu lintas (kondisi jalan, kepadatan, rambu, signal, format jalan)
- 3) Pekerja, ukuran dan tipe alat angkut
- 4) Timbulan sampah yang diangkut
- 5) Pola pengangkutan

Berdasarkan observasi lapangan terhadap rute eksisting, jalan yang dilalui merupakan jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal. Semua jalan yang dilalui oleh truk pengangkut sampah sudah diperkeras aspal dengan lebar berkisar 3 – 15 m dan kondisi lalu lintas lancar/tidak macet. Semua rute truk sampah melewati pelintasan kereta api saat menuju ke TPA dan melewati 1 – 4 *traffic light*. Hasil observasi dan analisis terhadap rute pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dapat dilihat pada Tabel 5.19 dan peta rute tersaji pada Gambar 5.10 dan Gambar 5.11.



Tabel 5.19 Hasil analisis rute truk sampah eksisting

No.	Kendaraan	Kelas Jalan	Jalan yang dilalui	Kondisi Fisisk Jalan	Kondisi Lalu Lintas	Timbulan sampah dan pola pengangkutan	Penundaan waktu akibat perambuan, sistem persignalan dan fomat jalan	Kesimpulan
1	AE 8016 EP Armroll truck	Arteri, kolektor, lokal	Jl. Singoludro, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Prawirodipuran, Jl. Imam Bonjol, Jl. Stasiun, Jl. A.yani, Jl. Prambanan, Jl. Diponegoro, Jl. Sumbawa, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA	Pekerasan aspal, Lebar jalan 3-15 meter	Lancar	Volume sampah penuh setiap hari, lokasi terjangkau, tidak melayani <i>door to door</i>	Melewati 1 Pelintasan Kereta api dan 3 <i>traffic light</i>	Sudah Optimal
2	AE 8576 FP Armroll truck	Arteri, kolektor, lokal	Jl. Rajawali, Jl. Singoludro, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Imam Bonjol, Jl. A.yani, Jl. Diponegoro, Jl. Sumbawa, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA	Pekerasan aspal, Lebar jalan 3-15 meter	Lancar	Volume sampah penuh setiap 2 hari, lokasi terjangkau, tidak melayani <i>door to door</i>	Melewati 1 Pelintasan Kereta api dan 4 <i>traffic light</i>	Sudah Optimal
3	AE 8395 FP Dumptruck	Arteri, kolektor, lokal	Jl. Singoludro, Jl. Dr. Sutomo, Jl. Pandan, Jl. Kenanga, Jl. Agus salim, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Imam Bonjol, Jl. Diponegoro, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA	Pekerasan aspal, Lebar jalan 3-15 meter	Lancar	Volume sampah penuh setiap hari, lokasi terjangkau, tidak melayani <i>door to door</i>	Melewati 1 Pelintasan Kereta api dan 1 <i>traffic light</i>	Sudah Optimal
4	AE 8036 EP Dumptruck	Arteri, kolektor, lokal	Jl. Singoludro, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Imam Bonjol, Jl. A.yani, Jl. Diponegoro, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA	Pekerasan aspal, Lebar jalan 3-15 meter	Lancar	Volume sampah tidak penuh setiap hari, lokasi terjangkau, tidak melayani <i>door to door</i>	Melewati 1 Pelintasan Kereta api dan 4 <i>traffic light</i>	Sudah Optimal



PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG KEAHLIAN MAGISTER TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
 JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
 SURABAYA  
 2016

JUDUL PETA :  
 RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN DUMPTRUK  
 DI KECAMATAN MEJAYAN

**KETERANGAN :**

- Batas Administrasi
- Jalan Utama
- Rencana Jalan Kolektor Primer
- Jalan Lokal
- Sungai
- Rel KA
- Rencana Jalan Bebas Hambatan
- ★ Lokasi TPA
- ▲ Lokasi TPS
- Truk AE 8395 FP
- Truk AE 8036 EP
- Garasi Truk

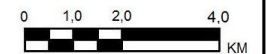
Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. YULINAH  
 TRIHADININGRUM, M.App.Sc

Mahasiswa:  
 Achmad Kadariswan

NRP:  
 3314202803

**SKALA**



Nomor Gambar :  
 5.10

Halaman Gambar :  
 83





### C. Perhitungan cakupan pelayanan pengangkutan sampah eksisting

Cakupan pelayanan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan eksisting dihitung berdasarkan timbulan sampah yang terangkut ke TPA dibandingkan dengan total timbulan sampah di Kecamatan Mejayan.

Tabel 5.20 Hasil perhitungan timbulan sampah terangkut ke TPA (Eksisting)

No.	Kendaraan	Trip	Volume sampah per kendararaan (m <sup>3</sup> )								Volume total 8 hari (m <sup>3</sup> )
			Hari ke-								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	AE 8016 EP <i>Armroll truck</i>	Pasar Burung	6	6	6	6	6	6	6	6	48,00
		Belakang RSUD	6	-	6	-	6	-	6	-	24,00
		Jl. Stasiun	-	6	-	6	-	6	-	6	24,00
2	AE 8576 FP <i>Armroll truck</i>	Jl. Rajawali	6	-	6	-	6	-	6	-	24,00
		RSUD	6	-	6	-	6	-	6	-	24,00
3	AE 8395 FP <i>Dumptruck</i>	Pasar Sayur	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	60,00
4	AE 8036 EP <i>Dumptruck</i>	Pasar Mejayan	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	28,00
		Jumlah sampah 8 hari									232,00
		Faktor kompaksi									1,97
		Jumlah sampah perhari									57,13

Berdasarkan Tabel 5.20 didapatkan timbulan sampah yang terangkut ke TPA Kaliabu sebesar 57,13 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah pada tahun 2016 di Kecamatan Mejayan sebesar 162,56 m<sup>3</sup>/hari. Cakupan pelayanan pengangkutan sampah eksisting berdasarkan hasil perhitungan timbulan sampah tersebut sebesar 35,14%.

Cakupan layanan pengangkutan eksisting =  $(57,13/162,56) \times 100\% = 35,14\%$

### D. Perhitungan waktu, jarak dan jumlah per trip pengangkutan sampah

#### 1. Perhitungan waktu dan jarak pengangkutan sampah dengan *Dump Truck*

Pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dengan *dump truck* dilaksanakan oleh 2 unit truk yang berkapasitas 7,5 m<sup>3</sup> dan beroperasi 1 kali ritasi perhari. Kedua truk mengangkut sampah di TPS Pasar Sayur dan TPS

Pasar Mejayan menuju TPA Kaliabu selanjutnya kembali ke garasi. Hasil pengamatan dan pengukuran dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil tersebut digunakan untuk menghitung jarak rata-rata, total jarak yang di tempuh dan kecepatan kendaraan. Hasil perhitungan waktu tempuh, jarak dan rata-rata kecepatan kendaraan *dump truck* dapat dilihat pada Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Hasil perhitungan waktu, jarak dan kecepatan *dump truck*

No.	Kendaraan	Uraian	Jarak (km)	Waktu tempuh (jam)		Rata-rata waktu tempuh (jam)	Kecepatan (km/jam)
				1	2		
1	AE 8395 FP	Garasi-TPS	2,3	0,100	0,102	0,101	22,73
		TPS-TPA	4,1	0,186	0,176	0,181	22,67
		TPA-Garasi	5,8	0,193	0,203	0,198	29,29
2	AE 8395 FP	Garasi-TPS	4,6	0,188	0,205	0,196	23,17
		TPS-TPA	6,9	0,291	0,298	0,294	23,44
		TPA-Garasi	4,8	0,186	0,191	0,188	25,52

Berdasarkan Tabel 5.21 diketahui kecepatan rata-rata truk bervariasi namun masih dibawah kecepatan truk pengangkut sampah sebesar 30 km/jam. Menurut Tchobanoglous *et al.* (1993) perhitungan jarak dan waktu tempuh kendaraan pengangkut sampah didasarkan oleh beberapa hal antara lain:

- Jarak tempuh rata-rata pengangkutan per ritasi merupakan jarak tempuh yang dibutuhkan dari TPS terakhir ke TPA dan dari TPA ke garasi.
- Total jarak tempuh perhari yaitu total jarak dari garasi ke TPS pertama ditambah jarak pengangkutan.

Sedangkan waktu yang digunakan untuk mengambil sampah dengan *dump truck* di TPS dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22 Hasil perhitungan waktu pengambilan sampah TPS *dump truck*

No.	Kendaraan	Jumlah Ritasi /hari	Pc		Rata-rata Pc (jam)	Uc		Rata-rata Uc (jam)	Pick up time (Phcs) (jam)
			1 (jam)	2 (jam)		1 (jam)	2 (jam)		
1	2	3	4	5	$6=(4+5) \times 0,5$	7	8	$9=(7+8) \times 0,5$	$10=6+9$
1	AE 8395 FP	1	1,26	1,37	1,32	-	-	-	1,32
2	AE 8036 EP	1	1,36	1,43	1,40	-	-	-	1,40

Hasil perhitungan waktu pengambilan sampah TPS ke *dump truck* berkisar antara 1,32-1,40 jam/rit. Lamanya waktu pengambilan sampah TPS ini disebabkan karena belum terkumpulnya semua sampah dari dalam pasar sehingga petugas harus menunggu. Kedua *dump truck* dalam sehari hanya melayani 1 TPS.

Setelah semua sampah terkumpul kemudian diangkut menuju TPA Kaliabu. Waktu yang dibutuhkan untuk menuju TPA dan dari TPA menuju TPS berikutnya disebut *hauling time* (h). *Hauling time* tersebut bergantung pada jarak dan kecepatan yang ditempuh setiap kendaraan. Hasil perhitungan *hauling time* (h) kedua *dump truck* dapat dilihat pada Tabel 5.23. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk membuang sampah di TPA dapat dilihat pada Tabel 5.24.

Tabel 5.23 Hasil perhitungan *hauling time* (h) *dump truck*

No.	Kendaraan	Uraian	Jarak (km)	Waktu Tempuh (jam)		h (jam)
				TPS-TPA (h1)	TPA-TPS berikutnya (h2)	
1	2	3	4	5	6	$7=5 \times 2$
1	AE 8395 FP	TPS-TPA	4,1	0,181	-	0,36
2	AE 8036 EP	TPS-TPA	6,9	0,294	-	0,59

Tabel 5.24 Perhitungan waktu pembuangan sampah di TPA (S) *dump truck*

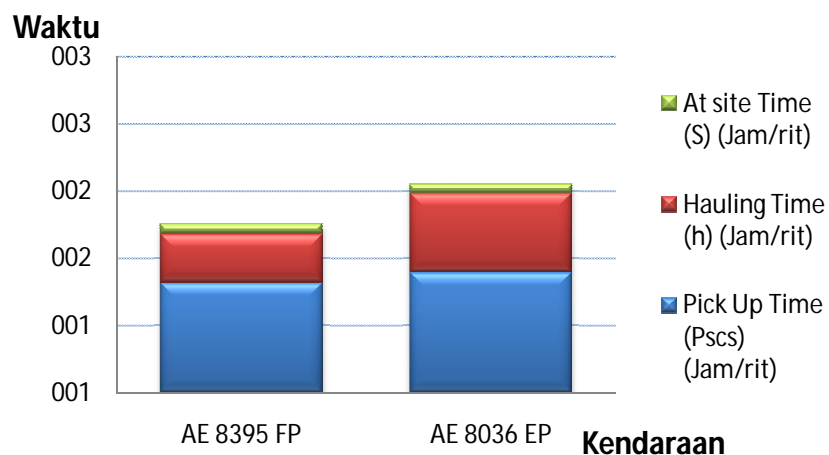
No.	Kendaraan	Jumlah Ritasi/hari	At site time (S) pengulangan ke- (Menit)		Rata-rata Waktu (Menit)	Rata-rata Waktu (Jam)
			1	2		
1	AE 8395 FP	1	4,22	5,35	4,79	0,08
2	AE 8036 EP	1	3,58	4,11	3,85	0,06

Rata-rata waktu yang dibutuhkan kegiatan membuang sampah di TPA berkisar 0,06-0,08 jam. Waktu tersebut meliputi waktu menuju zona pembuangan, membuka bak truk, menurunkan sampah dan keluar dari zona pembuangan.

Semua hasil perhitungan waktu di atas, selanjutnya dijumlah untuk mengetahui jumlah total waktu per ritasi (Thcs). Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.25 dan Gambar 5.12.

Tabel 5.25 Perhitungan waktu total per ritasi *dump truck*

No.	Kendaraan	Pick Up Time (Phcs) (Jam/rit)	Hauling Time (h) (Jam/rit)	At site Time (S) (Jam/rit)	Thcs (Jam/rit)
1	2	3	4	5	6=3+4+5
1	AE 8395 FP	1,32	0,36	0,08	1,76
2	AE 8036 EP	1,40	0,59	0,06	2,05



Gambar 5.12 Waktu operasioanal *dump truck*

Jumlah ritasi perhari setiap kendaraan sangat ditentukan oleh besarnya nilai waktu tidak efektif atau *off route factor* (W) sehingga perlu dihitung selama sehari dalam pengamatan. Adapun perhitungan *off route dumptruck* dapat dilihat pada Tabel 5.26.

Tabel 5.26 Perhitungan *off route dumptruck*

No.	Kendaraan	Nd (Rit/hari)	H (Jam)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs (Jam/rit)	W	w (Jam)
1	AE 8395 FP	1	6	0,10	0,20	1,76	0,66	3,94
2	AE 8036 EP	1	6	0,20	0,19	2,05	0,59	3,57

Adapun contoh perhitungan *off route factor* (W) berdasarkan jumlah ritasi *dumptruck* Nopol AE 8395 FP sebagai berikut:

Diketahui: Nd (jumlah ritasi/hari) : 1 ritasi/hari  
H (waktu kerja) : 6 jam  
Thcs (waktu pengangkutan/hari) : 1,76 jam  
t1 (waktu dari garasi ke TPS) : 0,101 jam (Tabel 5.19)  
t2 (waktu dari TPA ke garasi) : 0,198 jam (Tabel 5.19)

$$W = \frac{(H - (t1 + t2) - (Nd \times Thcs))}{H}$$

$$= (6 - (0,101+0,198) - (1 \times 1,76))/6 = 0,66$$

Hasil perhitungan *off route factor* (W) dari kendaraan *dump truck* berkisar 0,59-0,65, jauh melampaui diatas nilai kriteria yang banyak diterapkan dalam operasional pengangkutan sampah yakni sebesar 0,10 – 0,15 (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Nilai *off route factor* (W) yang masih diatas kriteria tersebut disebabkan jumlah TPS yang terlayani hanya 1 unit tiap truk. Kondisi tersebut menyebabkan masih banyak waktu yang tersisa (sopir pulang lebih awal), dimana waktu tersebut masih bisa digunakan untuk menambah ritasi.

Berdasarkan wawancara terhadap para sopir waktu bongkar sampah di TPA akan lebih lama pada saat musim penghujan karena jalan menuju zona pembuangan becek dan licin. Kondisi tersebut menyebabkan kendaraan sering



terjebak dan harus menunggu kendaraan lain untuk menariknya karena tidak tersedia kendaraan/alat berat di TPA. Nilai *off route* (W) diasumsikan sebesar 0,15 untuk maksimal nilai faktor *off route* (W) yang dapat diterima (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Perhitungan komponen-komponen waktu operasional pengangkutan sampah sudah dilakukan, maka dapat dihitung jumlah ritasi perharinya. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.27.

Tabel 5.27 Perhitungan jumlah ritasi perhari *dump truck*

No.	Kendaraan	W (Jam)	H (Jam)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs (Jam/rit)	(1-W).H	Nd (Rit/hari)
1	AE 8395 FP	0,15	6	0,10	0,20	1,76	5,10	2,73
2	AE 8036 EP	0,15	6	0,20	0,19	2,05	5,10	2,30

Tabel 5.28 Waktu pengangkutan setelah peningkatan ritasi *dump truck*

No.	Kendaraan	Nd (Rit/hari)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs Jam/rit	W	(1-W)	H (Jam)	Waktu sisa (Jam)
1	AE 8395 FP	2	0,10	0,20	1,76	0,15	0,85	4,48	1,52
2	AE 8036 EP	2	0,20	0,19	2,05	0,15	0,85	5,27	0,73

Berdasarkan Tabel 5.27 dan Tabel 5.28 diketahui jumlah ritasi perhari kendaraan sebesar 2 ritasi/hari dengan waktu pengangkutan antara 4,48-5,27 jam/hari dengan waktu sisa berkisar 0,73-1,52 jam. Waktu sisa masih bisa dipergunakan untuk menambah ritasi lagi apabila dilakukan penyesuaian jam kerja yang diterapkan di seluruh SKPD di Pemerintah Kabupaten Madiun selama 7,5 jam perhari. Hal ini berbeda dengan kondisi eksisting yang hanya beroperasi 1 ritasi perhari dengan waktu pengangkutan hanya separuhnya. Menurut hasil perhitungan jumlah ritasi, layanan kedua *dump truck* bisa ditingkatkan atau TPS Pasar sayur dan TPS Pasar Mejayan di layani oleh satu *dump truck* saja. Sedangkan *dump truck* yang lain bisa dipakai untuk melayani di TPS yang lain untuk perluasan cakupan pelayanan.

## 2. Perhitungan waktu dan jarak pengangkutan sampah dengan *Armroll Truck*

Sistem pengangkutan sampah menggunakan armroll truck di Kecamatan Mejayan dilakukan dengan sistem HCS. Sistem yang diterapkan yaitu pengosongan kontainer cara-3 (SNI 19-2454-2002), dimana kendaraan berangkat dari garasi membawa kontainer kosong menuju ke kontainer isi di TPS. Selanjutnya kontainer isi diganti dan diangkut ke TPA untuk dikosongkan, truk dengan kontainer kosong menuju ke TPS berikutnya, demikian seterusnya.

Pengangkutan sampah dengan armroll truck ini dilaksanakan oleh 2 unit truk dengan kontainer berkapasitas 6 m<sup>3</sup> dan beroperasi 2 kali ritasi perhari. Hasil pengamatan dan pengukuran terhadap *armroll truck* dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil tersebut digunakan untuk menghitung jarak rata-rata, total jarak yang ditempuh dan kecepatan kendaraan. Hasil perhitungan waktu tempuh, jarak dan rata-rata kecepatan kendaraan *armroll truck* dapat dilihat pada Tabel 5.29.

Tabel 5.29 Waktu tempuh, jarak dan rata-rata kecepatan *armroll truck*

No.	Kendaraan	Jumlah Ritasi/hari	Uraian	Jarak (km)	Waktu tempuh (jam)		Rata-rata waktu tempuh (jam)	Rata-rata kecepatan (Km/jam)
					1	2		
1	AE 8016 EP Armroll truck	2	Garasi-TPS	2,5	0,09	0,17	0,13	19,11
			TPS-TPA	3,3	0,14	0,14	0,14	24,31
			TPA-TPS	4,0	0,22	0,22	0,22	18,22
			TPA-Garasi	4,8	0,19	0,19	0,19	25,46
							<b>0,17</b>	<b>21,78</b>
2	AE 8576 FP Armroll truck	2	Garasi-TPS	2,5	0,09	0,09	0,09	27,08
			TPS-TPA	4,2	0,20	0,20	0,20	20,86
			TPA-TPS	4,8	0,22	0,22	0,22	21,75
			TPA-Garasi	4,8	0,19	0,19	0,19	25,22
							<b>0,18</b>	<b>23,73</b>

Berdasarkan Tabel 5.29 di atas dapat diketahui bahwa kecepatan rata-rata kendaraan *armroll truck* berkisar di bawah 30 km/jam (batas maksimum kecepatan kendaraan pengangkut sampah). Hasil observasi lapangan didapatkan bahwa waktu meletakkan kontainer kosong lebih lama dibanding waktu mengangkat kontainer isi. Keadaan tersebut dikarenakan truk membutuhkan beberapa waktu untuk melakukan manuver pada saat menurunkan kontainer kosong. Selanjutnya perhitungan waktu tempuh antar TPS tidak diperhitungkan/tidak ada karena sistem yang digunakan sistem pengosongan kontainer cara-3 (SNI 19-2454-2002). Perhitungan waktu menurunkan (Uc) kontainer, menaikkan (Pc) kontainer dan jumlah total waktu (Phcs) dapat dilihat pada Tabel 5.30.

Tabel 5.30 Waktu menurunkan/menaikkan kontainer *armroll truck*

No.	Kendaraan	Uc (jam)		Rata-rata Uc (jam)	Pc (jam)		Rata-rata Pc (jam)	<i>Pick up time</i> (Phcs) (jam)
		1	2		1	2		
1	AE 8016 EP	0,031	0,031	0,031	0,022	0,020	0,021	0,052
2	AE 8576 FP Armroll truck	0,020	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,039

Setelah semua sampah terkumpul kemudian diangkut menuju TPA Kaliabu. Waktu yang dibutuhkan untuk menuju TPA dan dari TPA menuju TPS berikutnya disebut *hauling time* (h). *Hauling time* tersebut bergantung pada jarak dan kecepatan yang ditempuh setiap kendaraan. Hasil perhitungan *hauling time* (h) kedua *armroll truck* dapat dilihat pada Tabel 5.31. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk membuang sampah di TPA (S) dapat dilihat pada Tabel 5.32.

Tabel 5.31 Hasil perhitungan *hauling time* (h) *armroll truck*

No.	Kendaraan	Waktu tempuh TPS-TPA (h1) (jam)		Rata-rata (h1) (jam)	Waktu tempuh TPA-TPS (h2) (jam)		Rata-rata (h2) (jam)	<i>Hauling time</i> (h) (jam)
		1	2		3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9=5+8
1	AE 8016 EP	0,14	0,14	0,14	0,22	0,22	0,22	0,36
2	AE 8576 FP	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,39

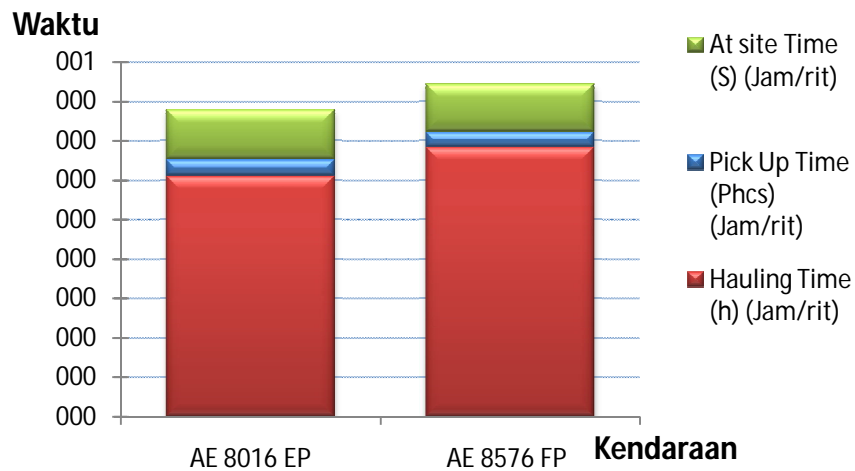
Tabel 5.32 Hasil perhitungan waktu membuang sampah di TPA (S) *armroll truck*

No.	Kendaraan	<i>At site Time</i> (S) (jam)		Rata-rata <i>At site</i> <i>Time</i> (S) (jam)
		1	2	
1	AE 8016 EP Armroll truck	0,058	0,068	0,06
2	AE 8576 FP Armroll truck	0,064	0,058	0,06

Rata-rata waktu yang dibutuhkan kegiatan membuang sampah di TPA berkisar 0,06 jam. Waktu tersebut meliputi waktu menuju zona pembuangan, membuka penutup kontainer, menurunkan sampah dan keluar dari zona pembuangan. Semua hasil perhitungan waktu di atas, selanjutnya dijumlah untuk mengetahui jumlah total waktu per ritasi (Thcs). Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.33 dan Gambar 5.13.

Tabel 5.33 Perhitungan waktu membuang sampah di TPA (S) *armroll truck*

No.	Kendaraan	<i>Pick Up Time</i> (Phcs) (Jam/rit)	<i>Hauling Time</i> (h) (Jam/rit)	<i>At site Time</i> (S) (Jam/rit)	Thcs (Jam/rit)
1	2	3	4	5	6=3+4+5
1	AE 8016 EP Armroll truck	0,021	0,36	0,06	0,44
2	AE 8576 FP Armroll truck	0,019	0,39	0,06	0,47



Gambar 5.13 Waktu operasioanal *armroll truck*

Jumlah ritasi perhari setiap kendaraan sangat ditentukan oleh besarnya nilai waktu tidak efektif atau *off route factor* (W) sehingga perlu dihitung, adapun perhitungannya pada Tabel 5.34.

Tabel 5.34 Perhitungan *off route armroll truck*

No.	Kendaraan	Nd (Rit/hari)	H (Jam)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs (Jam/rit)	W	w (Jam)
1	AE 8016 EP	2	6	0,13	0,19	0,44	0,80	4,80
2	AE 8576 FP	2	6	0,09	0,19	0,47	0,80	4,77

Adapun contoh perhitungan *off route factor* (W) berdasarkan jumlah ritasi *dumpruck* Nopol AE 8016 EP sebagai berikut:

Diketahui: Nd (jumlah ritasi/hari) : 2 ritasi/hari  
H (waktu kerja) : 6 jam  
Thcs (waktu pengangkutan/hari) : 0,44 jam  
t1 (waktu dari garasi ke TPS) : 0,13 jam (Tabel 5.27)  
t2 (waktu dari TPA ke garasi) : 0,19 jam (Tabel 5.27)

$$W = \frac{(H - (t1 + t2) - (Nd \times Thcs))}{H}$$

$$= (6 - (0,13+0,19) - (1 \times 0,44))/6 = 0,8$$

Berdasarkan Tabel 5.34 *off route factor* (W) dari kendaraan *armroll truck* sebesar 0,80 masih diatas nilai kriteria yang banyak diterapkan dalam operasional pengangkutan sampah yakni sebesar 0,10 – 0,15 (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Perbaikan faktor *off route* (W) diasumsikan sebesar 0,15 untuk maksimal nilai faktor *off route* (W) yang dapat diterima (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Perhitungan komponen-komponen waktu operasional pengangkutan sampah sudah dilakukan, maka dapat dihitung jumlah ritasi perharinya. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.35.

Tabel 5.35 Perhitungan jumlah ritasi perhari *armroll truck*

No.	Kendaraan	W (Jam)	H (Jam)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs (Jam/rit)	(1-W).H	Nd (Rit/hari)
1	AE 8016 EP	0,15	6	0,13	0,19	0,44	5,10	10,88
2	AE 8576 FP	0,15	6	0,09	0,19	0,47	5,10	10,21

Tabel 5.36 Waktu pengangkutan setelah peningkatan ritasi *armroll truck*

No.	Kendaraan	Nd (Rit/hari)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs Jam/rit	W	(1-W)	Waktu pengangkutan (Jam)
1	AE 8016 EP	10	0,13	0,19	0,44	0,15	0,85	5,55
2	AE 8576 FP	10	0,09	0,19	0,47	0,15	0,85	5,88

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 5.35 dan Tabel 5.36 diketahui semestinya jumlah ritasi kedua *armroll truck* sebesar 10 ritasi/hari dengan waktu pengangkutan berkisar 5,55-5,88 jam/hari. Besarnya jumlah ritasi yang didapatkan disebabkan oleh waktu tempuh yang singkat dari garasi, TPS dan TPA tidak terlalu jauh.

Hal ini berbeda dengan kondisi eksisting dengan jumlah ritasi 2 ritasi/perhari. Pengangkutan dengan *armroll truck* saat ini melayani 5 TPS oleh 2 unit *armroll truck*. Sedangkan berdasarkan perhitungan peningkatan ritasi tiap kendaraan menjadi 10 ritasi/hari, maka untuk kendaraan *armroll*

*truck* di Kecamatan Mejayan cukup menggunakan 1 unit *armroll truck*. Alternative lain dengan menggunakan 2 unit *armroll truck* untuk 9 unit TPS. Sedangkan untuk *dumptruck* bisa dialihkan ke wilayah luar Kecamatan Mejayan.

Setelah dilakukan peningkatan/optimasi terhadap jumlah ritasi kendaraan pengangkut sampah baik *dump truck* dan *armroll truck*, pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan cukup mengoperasikan 2 unit *armroll truck* saja. Kondisi ini disebabkan oleh jumlah TPS di Kecamatan Mejayan saat ini sebanyak 8 unit dan menjadi 9 unit pada tahun 2020. Sedangkan jumlah ritasi dari 1 unit *armroll truck* sebanyak 10 ritasi/hari, apalagi jam kerja ditambahkan menjadi 7,5 jam/hari. Sedangkan jika menggunakan *dump truck* tidak memungkinkan, dalam sehari saja hanya mampu melayani sebanyak 2 ritasi. Perhitungan jumlah ritasi jika jam kerja menjadi 7,5 jam dapat dilihat pada Tabel 5.37 dan Tabel 5.38.

Tabel 5.37 Jumlah ritasi *armroll truck* (H=7,5 jam)

No.	Kendaraan	W (Jam)	H (Jam)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs (Jam/rit)	(1-W).H	Nd (Rit/hari)
1	AE 8016 EP <i>armroll truck</i>	0,15	7,5	0,13	0,19	0,44	6,38	13,78
2	AE 8576 FP <i>armroll truck</i>	0,15	7,5	0,09	0,19	0,47	6,38	12,91

Tabel 5.38 Waktu *armroll truck* (H=7,5 jam)

No.	Kendaraan	Nd (Rit/hari)	t1 (Jam)	t2 (Jam)	Thcs Jam/rit	W	(1-W)	Waktu pengangkutan (Jam)
1	AE 8016 EP	13	0,13	0,19	0,44	0,15	0,85	7,10
2	AE 8576 FP	13	0,09	0,19	0,47	0,15	0,85	7,5

Berdasarkan Tabel 5.37 dan Tabel 5.38 didapatkan jumlah ritasi *armroll truck* mencapai 13 ritasi/hari jika jam kerja disesuaikan dengan jam kerja di lingkungan SKPD Pemerintah Kabupaten Madiun selama 7,5 jam.

Berdasarkan perhitungan di atas sangat dimungkinkan untuk mengoperasikan 1 unit *armroll truck* untuk pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.

Banyak hal yang perlu diperhatikan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun, apabila ingin meningkatkan ritasi tersebut agar berjalan lebih efektif. Perihal tersebut antara lain:

- Koordinasi yang baik antara personil di kantor dan di lapangan, saat ini masih kurang berjalan dengan baik.
- Peningkatan kesejahteraan dan gaji petugas menjadi diatas UMR Kabupaten Madiun, memberikan asuransi kecelakaan dan pemeriksaan kesehatan setiap bulannya.
- Jam kerja per hari yang diterapkan (6 jam) tidak sesuai dengan jam kerja instansi pemerintah berdasarkan Keputusan Presiden No. 68 Tahun 1995 dan jam kerja di lingkungan SKPD Pemerintah Kabupaten Madiun selama 7,5 jam.
- Dalam hal pelaksanaan pemeriksaan rutin kendaraan di pagi dan sore hari, pencucian kendaraan sebaiknya dilakukan oleh tim sendiri. Kegiatan tersebut dapat mengurangi waktu efektif pengangkutan sampah jika dibebankan kepada para sopir.

#### **E. Analisis kebutuhan jumlah kendaraan pengangkut berdasarkan umur teknis**

Upaya peningkatan pelayanan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan semestinya diimbangi dengan penggunaan kendaraan yang layak ditinjau dari usia dan fisiknya. tujuan dari penggunaan kendaraan yang layak pakai yaitu untuk menjaga keselamatan sopir, menghemat bahan bakar dan ramah lingkungan (Ericsson *et al.*, 2006). Upaya ini sudah dilakukan oleh DKP untuk melakukan peremajaan kendaraan dengan melakukan pengadaan kendaraan masing-masing 1 unit *dump truck* dan *armroll truck* pada tahun 2014-2015. Pengadaan kendaraan baru oleh DKP dilakukan bertahap mengingat keterbatasan anggaran yang dikelola oleh DKP. Umur teknis kendaraan pengangkut sampah berkisar antara 5-8 Tahun (SNI 3242-2008 dan Diseminasi



PU, 2013). Kondisi, usia dan peremajaan kendaraan pengangkut sampah yang ditinjau dari umur teknis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.39.

Tabel 5.39 Kondisi dan usia eksisting kendaraan pengangkut sampah

No.	Kendaraan	Kapasitas Kendaraan (m <sup>3</sup> )	Tahun Pengadaan	Usia kendaraan (Tahun)	Kondisi	Umur pakai
1	AE 8016 EP <i>armroll truck</i>	6	2006	10	Baik	> 8 Tahun
2	AE 8576 FP <i>armroll truck</i>	6	2015	1	Baik	< 8 Tahun
3	AE 8395 FP <i>dump truck</i>	7,5	2014	2	Baik	< 8 Tahun
4	AE 8036 EP <i>dump truck</i>	7,5	1994	22	Baik	> 8 Tahun

Berdasarkan Tabel 5.39 hanya 2 unit kendaraan yang layak sesuai umur teknis yakni AE 8576 FP (*armroll truck*) dan AE 8395 FP (*dump truck*). Jika didasarkan Tabel 5.37 dan Tabel 5.38, maka yang memungkinkan kendaraan pengangkut sampah yang bisa dioperasikan adalah *armroll truck*. Peremajaan/penambahan *armroll truck* baru tetap dilakukan sebagai kendaraan untuk pengembangan wilayah pelayanan akibat penambahan TPS baru. Periode peremajaan/pengadaan kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.40.

Tabel 5.40 Pengadaan kendaraan baru berdasarkan usia kendaraan eksisting

No.	Kendaraan	Usia kendaraan s.d. Tahun 2016 (Tahun)	Tahun pengadaan baru									
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	AE 8016 EP <i>Armroll truck</i>	10		V								X
2	AE 8576 FP <i>Armroll truck</i>	1								V		

Keterangan :

V : Pengadaan untuk peremajaan pertama

X : Pengadaan untuk peremajaan kedua

#### **F. Analisis kebutuhan jumlah kendaraan pengangkut setelah dilakukan optimasi**

Analisis kebutuhan jumlah truk pengangkut sampah dilakukan setelah adanya optimasi kebutuhan TPS dan optimasi ritasi truk pengangkut sampah di Kecamatan Mejayan. Perhitungan kebutuhan jumlah kendaraan pengangkut sampah tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.41.

Tabel 5.41 Kebutuhan kendaraan pengangkut setelah optimasi TPS dan ritasi truk

No.	Jenis Kendaraan	Kebutuhan kendaraan pada tahun										
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	<i>Armroll truck</i> (6 m <sup>3</sup> )	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3

Berdasarkan Tabel 5.41 diatas diketahui bahwa sampai tahun 2018 kebutuhan *armroll truck* 2 unit dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>. Pengadaan unit *armroll truck* baru dilakukan pada tahun 2018 untuk melayani 9 TPS pada tahun 2020. Pengadaan *armroll truck* sebanyak 2 unit dengan rincian 2 unit untuk operasional dan 1 unit untuk cadangan jika terjadi kerusakan/pemeliharaan truk yang beroperasi.

#### **G. Rute pengangkutan sampah setelah optimasi**

Setelah dilakukan optimasi ritasi, pengangkutan sampah sampai tahun 2026 dilakukan oleh 2 unit *armroll truck* dan 1 unit *armroll truck* sebagai cadangan. 1 unit truk melayani 5 TPS dan 1 unit truk melayani 4 TPS. Rute masing-masing truk dapat dilihat pada tabel rute dan gambar rute (Lampiran 2).

#### **H. Cakupan pelayanan pengangkutan setelah optimasi**

Prosentase cakupan pelayanan pengangkutan sampah pada tahun 2020 atau setelah dilakukan optimasi terhadap jumlah ritasi/hari mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut disebabkan semakin banyaknya jumlah ritasi dan bertambahnya jumlah TPS yang terlayani. Prosentase cakupan pelayanan pengangkutan dihitung berdasarkan jumlah sampah yang terangkut dibandingkan

jumlah total timbulan sampah di Kecamatan Mejayan pada tahun 2020. Hasil perhitungan sampah yang diangkut ke TPA tersaji pada Tabel 5.42.

Tabel 5.42 Hasil perhitungan timbulan sampah yang diangkut ke TPS tahun 2020

No.	Kendaraan	Kapasitas Kendaraan (m <sup>3</sup> )	Jumlah (Trip/hari)	Faktor Kompaksi	Sampah Terangkut (m <sup>3</sup> /hari)
1	AE 8016 EP Armroll truck	6	5	1,97	59,10
2	AE 8576 FP Armroll truck	6	4	1,97	47,28
<b>Total</b>					<b>106,38</b>

Berdasarkan Tabel 5.42 didapatkan timbulan sampah yang terangkut ke TPA Kaliabu sebesar 106,38 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan jumlah total timbulan sampah pada tahun 2020 di Kecamatan Mejayan sebesar 168,62 m<sup>3</sup>/hari. Cakupan pelayanan pengangkutan sampah berdasarkan hasil perhitungan timbulan sampah tersebut sebesar 63,09%. Perhitungan prosentase cakupan pelayanan sebagai berikut:

- Cakupan layanan pengangkutan setelah optimasi pada tahun 2020  

$$= (106,38 / 168,62) \times 100\% = 63,09\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui peningkatan/optimasi terhadap jumlah ritasi menyebabkan peningkatan cakupan pelayanan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Peningkatan cakupan pelayanan yang eksistingnya sebesar 35,14% (Tahun 2016) naik menjadi 63,09% (Tahun 2020) atau mengalami kenaikan sebesar 27,94% dalam kurun waktu 4 tahun. Perkembangan cakupan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan berdasarkan kenaikan prosentase cakupan pelayan tiap tahunnya sebesar 6,985%. Perkembangan cakupan pelayanan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.43.

Tabel 5.43 Perkembangan cakupan pelayanan

No.	Uraian	Tahun										
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Jumlah penduduk (Jiwa)	46181	46606	47035	47467	47904	48345	48790	49239	49691	50149	50610
2	Jumlah timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hari)	162,56	164,05	165,56	167,09	168,62	170,17	171,74	173,32	174,91	176,52	178,15
3	Cakupan pelayanan (%)	35,14	42,13	49,11	56,10	63,08	70,07	77,05	84,04	91,02	98,01	104,99
4	Jumlah penduduk terlayani (Jiwa)	16228	19633	23099	26627	30218	33873	37592	41378	45229	49148	53135

5	Jumlah timbulan sampah (m <sup>3</sup> /hari)	57,12	69,11	81,31	93,73	106,37	119,23	132,33	145,65	159,21	173,00	187,04
---	---	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

### I. Analisis potensi reduksi sampah di Kecamatan Mejayan

Berdasarkan Buku putih sanitasi Kabupaten Madiun 2015 komposisi sampah yang dihasilkan masyarakat di wilayah Kabupaten Madiun termasuk wilayah Kecamatan mejayan dapat lebih didominasi oleh sampah basah. Data komposisi sampah dapat dilihat pada Tabel 5.44.

Tabel 5.44 Komposisi sampah

No.	Jenis sampah	Prosentase (%)
1	Sampah basah	70,16
2	Plastik	13,61
3	Kertas	9,49
4	Kayu	1,13
5	Logam	1,40
6	Karet	1,79
7	Kaca/gelas	0,65
8	Kain/tekstil	1,77
	<b>Jumlah</b>	<b>100</b>

Sumber: Buku putih sanitasi Kabupaten Madiun, 2015

Tabel 5.45 Nilai *recovery faktor* (RF)

No.	Jenis sampah	Recovery factor (%)
1	Sampah basah	75
2	Kertas	50
3	Karton	30
4	Plastik	50
5	Kaca	65
6	Kaleng	80
7	Aluminium	90

Sumber: Tchobanoglous *et al.*, 1993

Tabel 5.46 hasil perhitungan reduksi sampah

No.	Jenis sampah	Prosentase (%)	Total timbulan sampah (m3)	RF (%)	Sampah tereduksi (m3)	Sampah yang diangkut ke TPA (m <sup>3</sup> )
-----	--------------	----------------	----------------------------	--------	-----------------------	---

No.	Jenis sampah	Prosentase (%)	Total timbunan sampah (m3)	RF (%)	Sampah tereduksi (m3)	Sampah yang diangkut ke TPA (m <sup>3</sup> )
1	Sampah basah	70,16	114,05	75	85,54	28,51
2	Plastik	13,61	22,12	50	11,06	11,06
3	Kertas	9,49	15,43	50	7,71	7,71
4	Kayu	1,13	1,84	-	-	1,84
5	Logam	1,40	2,28	90	2,05	0,23
6	Karet	1,79	2,91	-	-	2,91
7	Kaca/gelas	0,65	1,06	65	0,69	0,37
8	Kain/tekstil	1,77	2,88	-	-	2,88
	<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	<b>162,56</b>		<b>107,05</b>	<b>55,51</b>

Berdasarkan Tabel 5.44 sampai Tabel 5.46 jika reduksi sampah dilakukan di Kecamatan Mejayan, sampah yang bisa tereduksi sebesar 107,05 m<sup>3</sup> atau sebesar 65,85 % dari total timbunan sampah yang dihasilkan perhari sebesar 162,56 m<sup>3</sup>. Adanya reduksi sampah tersebut mengurangi jumlah sampah yang akan diangkut ke TPA yakni tersisa 55,51 m<sup>3</sup> atau sebesar 34,15 %, sehingga pelayanan pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan bisa ditingkatkan kembali. Besarnya potensi reduksi sampah di Kabupaten Madiun khususnya di Kecamatan Mejayan sebenarnya sudah dipikirkan oleh DKP dengan cara melibatkan masyarakat dalam pengelolaan sampah, salah satunya dengan program 3R (Reduce, Reuse dan Recycle).

Keterlibatan masyarakat sangat dibutuhkan untuk mengurangi timbunan sampah yang akan dikelola oleh DKP. Berdasarkan hasil wawancara dengan pejabat DKP bahwa pada tahun 2016 akan dibangun TPS 3R di beberapa lokasi yang tersebar di beberapa kecamatan. Pembangunan TPS 3R tersebut didanai oleh Pemerintah Pusat dengan memberdayakan masyarakat sekitar. Masyarakat tersebut dilibatkan mulai awal perencanaan sampai pada tahap operasional dan pemeliharaan. Mereka dibekali pengetahuan terkait pengelolaan TPS 3R dengan diberikan pelatihan dan pendampingan.

## 6.2. Aspek Pembiayaan Operasional dan Pemeliharaan

Analisis aspek pembiayaan meliputi biaya operasional, pemeliharaan dan nilai depresiasi dari aset sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan

Mejayan dalam setahun yang dikelola oleh DKP. Analisis pembiayaan tersebut dilakukan perhitungan pada kondisi eksisting dan perhitungan setelah adanya optimasi atau peningkatan dari sistem transfer dan pengangkutan sampah yang ada di Kecamatan Mejayan. Anggaran biaya operasional dan pemeliharaan untuk pengelolaan sampah yang dikelola oleh DKP masih bersumber dari APBD Kabupaten Madiun.

#### 6.2.1. Perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan (BOP) sistem transfer dan pengangkutan sampah

Perhitungan pembiayaan dalam pengelolaan sampah berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013 dan SNI 3242 Tahun 2008 meliputi biaya investasi, depresiasi, biaya operasional (gaji/upah, BBM) dan biaya pemeliharaan. Hasil perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan tersaji pada Tabel 5.47 sampai Tabel 5.48.

Tabel 5.47 Biaya gaji/upah pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan  
(eksisting)

No.	Uraian	Volume	Satuan	Upah/gaji perbulan (Rp)	Jumlah gaji pertahun (Rp)
<b>1</b>	<b>Sopir Kendaraan</b>				
	AE 8016 EP Armroll truck	1	Orang	896.000	10.752.000
	AE 8576 FP Armroll truck	1	Orang	2.890.000	34.680.000
	AE 8395 FP Dumptruck	1	Orang	3.248.600	38.983.200
	AE 8036 EP Dumptruck	1	Orang	896.000	10.752.000
<b>2</b>	<b>Kernet</b>	2	Orang	1.792.000	21.504.000
<b>3</b>	<b>Petugas TPS</b>	3	Orang	8.857.400	106.288.800
	<b>Jumlah Total Gaji Petugas TPS dan Pengangkutan Sampah</b>				<b>222.960.000</b>

Tabel 5.48 Biaya BBM operasional kendaraan pengangkut sampah (eksisting)

No.	Kendaraan	Total jarak	Kebutuhan solar			Harga satuan solar (Rp/L)	Biaya solar/hari (Rp/hari)	Biaya solar/tahun (Rp)
		(km/hari)	(L/km)	(L/hari)	(L/tahun)			
1	AE 8016 EP Armroll truck	14,6	0,63	9	2.860	8.350	76.542	23.881.000

No.	Kendaraan	Total jarak	Kebutuhan solar			Harga satuan solar (Rp/L)	Biaya solar/hari (Rp/hari)	Biaya solar/tahun (Rp)
		(km/hari)	(L/km)	(L/hari)	(L/tahun)			
2	AE 8576 FP Armroll truck	16,3	0,61	10	3.120	8.350	83.500	26.052.000
3	AE 8395 FP Dumptruck	12,2	0,61	7,5	2.340	8.350	62.625	19.539.000
4	AE 8036 EP Dumptruck	16,3	0,46	7,5	2.340	8.350	62.625	19.539.000
<b>Jumlah Biaya BBM operasional</b>								<b>89.011.000</b>

Berdasarkan Tabel 5.47 dan 5.48 diketahui jumlah biaya operasional untuk gaji/upah dalam setahun sebesar Rp. 222.960.000,00 dan biaya konsumsi bahan bakar sebesar Rp. 89.011.000,00 dengan waktu operasional/hari kerja selama 312 hari dalam setahun. Kebutuhan solar perhari didapatkan berdasarkan hasil wawancara kepada para sopir terkait jatah solar untuk operasional. Sedangkan untuk perhitungan perkiraan biaya pemeliharaan/pergantian (oli mesin, oli garden, oli hidraulis, oli transmisi, filter) didasarkan pada jarak tempuh kendaraan setiap 4.000 km. Perhitungan perkiraan biaya pemeliharaan tersaji pada Tabel 5.49.

Tabel 5.49 Perkiraan biaya pemeliharaan kendaraan pengangkut sampah  
(eksisting)

No.	Pemeliharaan Kendaraan	Volume	Satuan	Kebutuhan pertahun	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Oli mesin	5	L	10	L	45.550	455.500
2	Oli garden	3	L	6	L	36.350	218.100
3	Oli hidrolis	10	L	20	L	55.150	1.103.000
4	Oli transmisi	4	L	8	L	47.250	378.000
5	Filter oli	1	Buah	2	Buah	75.705	151.410
6	Filter solar	1	Buah	2	Buah	75.705	151.410
7	Filter hidrolis	1	Buah	2	Buah	78.540	157.080
8	Air accu	1	Buah	2	Buah	6.600	13.200
9	Accu	1	Buah	1	Buah	1.000.000	1.000.000
10	Ban luar	1	Buah	6	Buah	400.000	2.400.000

No.	Pemeliharaan Kendaraan	Volume	Satuan	Kebutuhan pertahun	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
11	Ban dalam	1	Buah	6	Buah	400.000	2.400.000
12	Servis	1	Kali	6	Kali	125.000	750.000
13	Perpanjangan STNK	1	Kali	1	Kali	1.700.000	1.700.000
14	KIR	1	Kali	2	Kali	300.000	600.000
	Total Biaya Pemeliharaan Setiap Kendaraan						11.477.700
	<b>Total Biaya Pemeliharaan Kendaraan 4 Unit</b>						<b>45.910.800</b>

Berdasarkan Tabel 5.49 didapatkan total biaya pemeliharaan 4 unit kendaraan pengangkut sampah dalam setahun sebesar Rp. 45.910.800,00. Sedangkan perhitungan nilai depresiasi/penyusutan peralatan yang digunakan dilakukan pada barang yang masih belum melewati umur teknisnya (SNI 3242 tahun 2008), hasil tersebut tersaji pada Tabel 5.50.

Tabel 5.50 Biaya investasi/depresiasi pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan (eksisting)

No.	Uraian barang/aset	Tahun pengadaan	Umur pemakaian	Umur teknis	Harga pengadaan (Rp)	Penyusutan (Rp.)
1	AE 8016 EP Armroll truck	2006	10	8	233.000.000	Tanpa penyusutan
2	AE 8576 FP Armroll truck	2015	1	8	416.596.400	52.074.550
3	AE 8395 FP Dumptruck	2014	2	8	330.502.000	41.312.750
4	AE 8036 EP Dumptruck	1994	22	8	79.040.000	Tanpa penyusutan
5	Gerobak sampah 14 unit	2014-2015	1-2	3	87.675.000	29.225.000
6	Kontainer 7 unit	2014-2016	1-2	5	321.650.000	64.330.000
	<b>Jumlah</b>				<b>1.468.463.400</b>	<b>186.942.300</b>



Berdasarkan Tabel 5.50 didapatkan jumlah nilai depresiasi/penyusutan sebesar Rp. 186.942.300,00. Adapun jumlah total dari biaya operasional dan pemeliharaan dalam setahun sebelum adanya peningkatan/optimasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Total BOP} &= \text{Rp } 222.969.000,00 + \text{Rp. } 89.011.000,00 + \text{Rp. } 45.910.800,00 \\ &\quad + \text{Rp. } 186.942.300,00 \\ &= \text{Rp. } 554.014.100,00\end{aligned}$$

### 6.2.2. Perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan (BOP) sistem transfer dan pengangkutan sampah setelah dilakukan optimasi

Berdasarkan hasil analisis/pembahasan aspek teknis terhadap operasional pengangkutan, didapatkan bahwa masing-masing truk bisa ditingkatkan ritasinya. Hasil peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan truk pengangkut sampah di Kecamatan Mejayan cukup 2 unit kendaraan yakni *armroll truck*. Hal ini berdampak pada kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan setelah dilakukan optimasi. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.51 s.d. Tabel 5.54 di bawah ini.

Tabel 5.51 Biaya BBM kendaraan pengangkut sampah setelah optimasi

No.	Kendaraan	Jarak tempuh total (km/hari)	Konsumsi BBM (L/km)	Kebutuhan BBM		Harga satuan solar (Rp/L)	Biaya solar/hari (Rp)	Biaya solar/tahun (Rp)
				(L/hari)	(L/tahun)			
1	AE 8016 EP Armroll truck	33,4	0,63	21	6.564	8.350	175.102	54.806.979
2	AE 8576 FP Armroll truck	32,6	0,61	20	6.260	8.350	167.000	52.271.000
<b>Jumlah Biaya BBM Operasional</b>								<b>107.077.979</b>

Tabel 5.52 Biaya pemeliharaan kendaraan pengangkut sampah setelah optimasi

No.	Kendaraan	Volume	Satuan	Kebutuhan pertahun	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Oli mesin	5	L	15	L	45.550	683.250
2	Oli garden	3	L	9	L	36.350	327.150

No.	Kendaraan	Volume	Satuan	Kebutuhan pertahun	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
3	Oli hidrolis	10	L	30	L	55.150	1.654.500
4	Oli transmisi	4	L	12	L	47.250	567.000
5	Filter oli	1	Buah	3	Buah	75.705	227.115
6	Filter solar	1	Buah	3	Buah	75.705	227.115
7	Filter hidrolis	1	Buah	3	Buah	78.540	235.620
8	Air accu	1	Buah	2	Buah	6.600	13.200
9	Accu	1	Buah	1	Buah	1.000.000	1.000.000
10	Ban luar	1	Buah	6	Buah	400.000	2.400.000
11	Ban dalam	1	Buah	6	Buah	400.000	2.400.000
12	Servis	1	Kali	6	Kali	125.000	750.000
13	Perpanjangan STNK	1	Kali	1	Kali	1.700.000	1.700.000
14	KIR	1	Kali	2	Kali	300.000	600.000
<b>Total Biaya Pemeliharaan 1 unit Kendaraan</b>							<b>12.784.950</b>
<b>Total Biaya Pemeliharaan Kendaraan 2 Unit</b>							<b>25.569.900</b>

Tabel 5.53 Biaya gaji/upah pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan setelah optimasi

No.	Uraian	Volume	Satuan	Upah/gaji perbulan (Rp)	Jumlah gaji pertahun (Rp)
1	Sopir Kendaraan	2	Orang	2.890.000	34.680.000
2	Kernet	2	Orang	1.340.000	16.080.000
3	Petugas TPS (Mandor)	3	Orang	8.857.400	106.288.800
<b>Jumlah Total Gaji Petugas Pengangkutan Sampah</b>					<b>157.048.800</b>

Berdasarkan Tabel 5.53 didapatkan biaya upah untuk personil TPS dan pengangkutan sampah dalam setahun sebesar Rp. 157.048.800,00. Besarnya jumlah gaji pertahun tersebut setelah dilakukan peningkatan penghasilan sesuai UMK Kabupaten Madiun sebesar Rp. 1.340.000,00. Hasil wawancara kepada sopir truk dan mandor TPS, untuk upah/gaji yang statusnya masih honorer/tenaga kontrak besarnya Rp. 896.000,00 masih di bawah UMK Kabupaten Madiun. Peningkatan kesejahteraan personil sangat diperlukan untuk peningkatan kinerja para personil minimal sesuai UMK Kabupaten Madiun.

Tabel 5.54 Hasil perhitungan biaya penyusutan setelah dilakukan optimasi

No.	Uraian barang/asset	Tahun pengadaan	Umur pemakaian	Umur teknis	Harga pengadaan (Rp)	Penyusutan (Rp.)
1	AE 8016 EP Armroll truck	2006	10	8	233.000.000	Tanpa penyusutan
2	AE 8576 FP Armroll truck	2015	1	8	416.596.400	52.074.550
3	Gerobak sampah 14 unit	2014-2015	1-2	3	87.675.000	29.225.000
4	Kontainer 8 unit	2014-2016	1-2	5	367.600.000	73.520.000
	<b>Jumlah</b>				<b>871.871.400</b>	<b>154.819.550</b>

Tabel 5.55 Perhitungan Penghematan biaya operasional dan pemeliharaan setelah dilakukan optimasi

No.	Uraian	Sebelum optimasi (Rp.)	Setelah optimasi (Rp.)	Penghematan Biaya (Rp.)
1	Biaya kebutuhan BBM	89.011.000	107.077.979	-18.066.979
2	Biaya pemeliharaan kendaraan	45.910.800	12.784.950	40.569.750
3	Biaya upah/gaji pekerja	222.960.000	157.048.800	65.911.200
4	Biaya penyusutan	196.132.300	154.819.550	41.312.750
	<b>Jumlah Total</b>	<b>554.014.100</b>	<b>431.731.200</b>	<b>122.282.900</b>

Berdasarkan Tabel 5.55 diketahui bahwa setelah adanya optimasi pada jumlah ritasi dan optimasi kebutuhan truk pengangkut sampah, didapatkan penghematan anggaran sebesar Rp. 122.282.900,00 dalam setahun.

### 6.2.3. Perhitungan biaya pembagunan TPS baru, pengadaan *armroll truck* kapasitas 6 m<sup>3</sup> dan kontainer baru

Kondisi eksisting TPS di Kecamatan Mejayan dari 8 unit hanya 1 unit yakni TPS Pasar Mejayan yang kondisinya masih baik dan sudah sesuai dengan standar yang ada. 7 unit yang lain sudah mengalami kerusakan dan tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku, sehingga membutuhkan rehabilitasi atau pembangunan baru. Penentuan tipe TPS di Kecamatan Mejayan disesuaikan dengan luas lahan yang ada dan dikelompokkan ke tipe 1 dan 2. Anggaran yang

dibutuhkan untuk membangun kedua tipe tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.56 dan Tabel 5.57.

Tabel 5.56 Perhitungan biaya pembangunan TPS tipe I tiap unit

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>I</b>	<b>PEK.TANAH</b>			
1	Pek. Galian Tanah	21,60 m <sup>3</sup>	43.500,00	939.600,00
2	Pek. Urugan tanah	10,80 m <sup>3</sup>	10.879,50	117.498,60
<b>II</b>	<b>PEK.PASANGAN</b>			
1	Pek.Pas.Batu Kosongan	3,24 m <sup>3</sup>	285.468,00	924.916,32
2	Pek. Urugan Pasir	0,54 m <sup>3</sup>	169.200,00	91.368,00
3	Pek.Pas.Batu Kali 1Pc:5Ps	17,28 m <sup>3</sup>	675.164,00	11.666.833,92
4	Pek.Kolom praktis	37,00 m	80.903,15	2.993.416,55
5	Pek.Slouf	1,80 m <sup>3</sup>	3.216.555,50	5.789.799,90
6	Pek.Begesting	13,07 m <sup>2</sup>	87.596,00	1.144.879,72
7	Pek.Pas.Batu Merah 1/2 Bata	111,00 m <sup>2</sup>	106.052,72	11.771.851,92
8	Pek.Plesteran 1Pc:3Ps	222,00 m <sup>2</sup>	44.523,94	9.884.313,79
9	Pek.Beton (rabat lantai)	15,48 m <sup>3</sup>	894.966,70	13.854.084,56
<b>III</b>	<b>PEK. KUSEN, PINTU, DAN JENDELA</b>			
1	Kusen Pintu / Jendela Kayu kamper	0,31 m <sup>3</sup>	14.900.235,00	4.619.072,85
2	Pek. Pasang Daun Pintu	1,44 m <sup>2</sup>	691.719,00	996.075,36
3	Pek. Pasang Daun Jendela	1,50 m <sup>2</sup>	605.731,40	908.597,10
4	Pek. Engsel Pintu	2,00 Buah	22.342,50	44.685,00
5	Pek. Engsel Jendela	4,00 Buah	17.845,00	71.380,00
6	Pemasangan Kunci Tanam Biasa	1,00 Buah	96.700,00	96.700,00
<b>IV</b>	<b>PEK. ATAP</b>			
1	Pasang rangka atap Galvalume	69,00 m <sup>2</sup>	263.995,00	18.215.655,00
2	Pasang Usuk + Reng Galvalume	69,00 m <sup>2</sup>	218.254,93	15.059.590,00
3	Pasang Penutup Atap Zinalum	69,00 m <sup>2</sup>	112.040,00	7.730.760,00
<b>V</b>	<b>PEK. PENGECATAN</b>			
1	Pengecatan	222,00 m <sup>2</sup>	22.773,70	5.055.761,40
<b>Jumlah</b>				<b>111.976.840,00</b>

Tabel 5.57 Perhitungan biaya pembangunan TPS tipe II tiap unit

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>I</b>	<b>PEK.TANAH</b>			
1	Pek. Galian Tanah	43,20 m <sup>3</sup>	43.500,00	1.879.200,00

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
2	Pek. Urugan tanah	21,60 m <sup>3</sup>	10.879,50	234.997,20
<b>II</b>	<b>PEK.PASANGAN</b>			
1	Pek.Pas.Batu Kosongan	6,48 m <sup>3</sup>	285.468,00	1.849.832,64
2	Pek. Urugan Pasir	1,08 m <sup>3</sup>	169.200,00	182.736,00
3	Pek.Pas.Batu Kali 1Pc:5Ps	34,56 m <sup>3</sup>	675.164,00	23.333.667,84
4	Pek.Kolom praktis	70,30 m	80.903,15	5.687.491,45
5	Pek.Slouf	1,80 m <sup>3</sup>	3.216.555,50	5.789.799,90
6	Pek.Begesting	25,73 m <sup>2</sup>	87.596,00	2.254.107,87
7	Pek.Pas.Batu Merah 1/2 Bata	222,00 m <sup>2</sup>	106.052,72	23.543.703,84
8	Pek.Plesteran 1Pc:3Ps	444,00 m <sup>2</sup>	44.523,94	19.768.627,58
9	Pek.Beton (rabat lantai)	15,48 m <sup>3</sup>	894.966,70	13.854.084,56
<b>III</b>	<b>PEK. KUSEN, PINTU, DAN JENDELA</b>			
1	Kusen Pintu / Jendela Kayu kamper	0,62 m <sup>3</sup>	14.900.235,00	9.238.145,70
2	Pek. Pasang Daun Pintu	2,88 m <sup>2</sup>	691.719,00	1.992.150,72
3	Pek. Pasang Daun Jendela	3,00 m <sup>2</sup>	605.731,40	1.817.194,20
4	Pek. Engsel Pintu	4,00 Buah	22.342,50	89.370,00
5	Pek. Engsel Jendela	8,00 Buah	17.845,00	142.760,00
6	Pemasangan Kunci Tanam Biasa	2,00 Buah	96.700,00	193.400,00
<b>IV</b>	<b>PEK. ATAP</b>			
1	Pasang rangka atap Galvalume	168,00 m <sup>2</sup>	263.995,00	44.351.160,00
2	Pasang Usuk + Reng Galvalume	168,00 m <sup>2</sup>	218.254,93	36.666.827,82
3	Pasang Penutup Atap Zincalum	168,00 m <sup>2</sup>	112.040,00	18.822.720,00
<b>V</b>	<b>PEK. PENGECATAN</b>			
1	Pengecatan	444,00 m <sup>2</sup>	22.773,70	10.111.522,80
<b>Jumlah</b>				<b>221.803.500,00</b>

Berdasarkan Tabel 5.56 dan Tabel 5.57 diketahui bahwa kebutuhan biaya per unit untuk TPS tipe 1 sebesar Rp. 111.976.840,00 dan TPS tipe II sebesar Rp. 221.803.500,00. Adapun hasil perhitungan besarnya anggaran biaya untuk pembangunan baru/rehabilitasi dapat dilihat pada Tabel 5.58.

Tabel 5.58 Perhitungan biaya pembangunan TPS di Kecamatan Mejayan

No.	Nama TPS	Jenis TPS	Biaya (Rp.)
1	Belakang RSUD	2	221.803.500,00
2	Pasar Sayur	2	221.803.500,00

No.	Nama TPS	Jenis TPS	Biaya (Rp.)
3	Pasar Burung	2	221.803.500,00
4	Jalan Stasiun	1	111.976.840,00
5	Pasar Mejayan (kondisi masih baik)	2	-
6	Jalan Rajawali	1	111.976.840,00
7	Terminal	1	111.976.840,00
8	RSUD Caruban*	1	-
<b>Jumlah Total</b>			<b>1.001.341.020,00</b>

Keterangan: (\*) diluar kewenangan DKP

Berdasarkan Tabel 5.58 anggaran biaya yang dibutuhkan oleh DKP untuk membangun kembali/rehabilitasi TPS di Kecamatan Mejayan agar sesuai dengan standar yang ada sebesar Rp. 1.001.341.020,00. Sedangkan untuk perkiraan anggaran biaya untuk pengadaan *armroll truck* dan kontainer pada tahun 2020 sebesar Rp. 720.000.000,00, rincian per jenis barang dapat dilihat pada Tabel. 5.59.

Tabel 5.59 Perhitungan biaya pengadaan kendaraan dan kontainer

No.	Jenis barang	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp.)	Jumlah harga (Rp.)
1	<i>Armroll truck</i> (6 m <sup>3</sup> )	1	unit	500.000.000,00	500.000.000,00
2	Kontainer (6 m <sup>3</sup> )	11	unit	20.000.000,00	220.000.000,00
<b>Jumlah Total</b>					<b>720.000.000,00</b>

Berdasarkan hasil perhitungan biaya pembangunan TPS dan peremajaan kendaraan/kontainer dibutuhkan biaya yang cukup besar. Sedangkan dana dari APBD masih terbatas sehingga diperlukan alternatif pendanaan yang lain. Pemerintah Kabupaten Madiun dalam kurun waktu beberapa tahun sudah ada kerjasama dengan pihak ketiga (pihak perbankan) yang mau menyalurkan program CSR (Corporate Social Responsibility). Namun masih dialokasikan ke sektor lain (pembangunan rumah tidak layak huni dan pengadaan tempat sampah). Pendanaan dari program CSR tersebut bisa menjadi peluang untuk diarahkan ke sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan.

### **6.3. Aspek Kelembagaan**

Fungsi dari suatu lembaga adalah untuk menggerakkan/mengaktifkan kumpulan orang atau bagian-bagian yang saling terlibat didalamnya dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Lembaga yang menangani pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun (termasuk Kecamatan Mejayan) adalah Dinas Kebersihan dan Pertamanan. Pengelolaan sampah pada sistem transfer dan pengangkutan sampah ditangani oleh 2 bidang yaitu bidang kebersihan, bidang peralatan dan perbekalan. Penguatan kapasitas kelembagaan dalam upaya menghasilkan kualitas pelayanan sampah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan harus ditunjang dengan suatu rencana yang strategis dan berkesinambungan. Penguatan kapasitas kelembagaan tersebut ditinjau dari bentuk institusi, tanggungjawabnya dan tenaga yang terampil sehingga bisa melaksanakan fungsi perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pengendalian di bidang manajemen persampahan. Hal tersebut sudah didukung atau sudah ada payung hukum untuk menjalankannya yaitu Peraturan Daerah Kabupaten Madiun No.3 tahun 2012 tentang pengelolaan sampah.

#### **A. Struktur Organisasi**

Berdasarkan Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011, struktur organisasi pada Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Madiun terdiri dari Kepala Dinas, sekretariat yang terdiri dari Sub bagian umum dan kepegawaian, Sub bagian keuangan dan Sub bagian program dan pelaporan. DKP juga memiliki 3 bidang yaitu Bidang kebersihan, Bidang pertamanan, Bidang peralatan dan perbekalan. Masing-masing bidang terdiri dari 3 seksi.

Bidang kebersihan terdiri dari Seksi kebersihan jalan dan lingkungan, Seksi penanggulangan limbah dan pemusnahan sampah, Seksi angkutan dan pemanfaatan sampah. Bidang pertamanan terdiri dari Seksi taman, Seksi penerangan jalan umum, Seksi makam dan bangunan monumen. Bidang peralatan dan perbekalan terdiri dari Seksi peralatan, Seksi perbekalan, Seksi perbengkelan.

Susunan/struktur organisasi DKP sudah baik dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang organisasi perangkat daerah. Pada bab VI paragraph 2 pasal 25 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 disebutkan bahwa suatu Dinas terdiri dari 1 sekretariat dan paling banyak

memiliki 4 bidang. Sekretariat dan bidang-bidang tersebut terdiri paling banyak 3 seksi.

## **B. Tata Kerja Pelaksanaan/Operasional TPS dan Pengangkutan Sampah**

Pelaksanaan/operasional sistem transfer dan pengangkutan sampah di DKP dilaksanakan oleh Bidang Kebersihan yaitu Seksi kebersihan jalan dan lingkungan, Seksi angkutan dan pemanfaatan sampah. Tugas dari bidang dan seksi tersebut sebagai berikut:

- Kepala Bidang Kebersihan mempunyai tugas:
  1. Menyusun kebijakan kebersihan tempat-tempat umum, dan melaksanakan pembangunan sarana kebersihan.
  2. Melaksanakan program kebersihan jalan-jalan umum, saluran/drainase, tempat-tempat umum, dan lingkungan pemukiman, meliputi: Pemilahan, pengangkutan, penampungan, pembuangan/pemrosesan, dan pemanfaatan sampah, tinja, dan air kotor untuk mencegah pencemaran lingkungan.
  3. Memberikan pembinaan/pengelolaan persampahan serta pelayanan perizinan.
- Kepala Seksi kebersihan jalan dan lingkungan:
  1. Menyiapkan bahan penyusunan perencanaan dan program kerja pada Seksi Kebersihan Jalan dan Lingkungan.
  2. Melaksanakan pembersihan jalan-jalan umum, saluran/drainase, tempat-tempat umum dan lingkungan perkampungan.
  3. Memelihara ketertiban pembuangan sampah, baik pada Tempat Pembuangan Sementara ( TPS ) / Transfer Dipo maupun pada Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA).
  4. Menyelenggarakan perizinan pembangunan, pembongkaran serta pemindahan fasilitas persampahan dan drainase.
  5. Melaksanakan pengawasan terhadap sisa bangunan yang dapat mengganggu kebersihan.
  6. Menyelenggarakan pengadaan dan perbaikan fasilitas pengelolaan persampahan.
  7. Melaksanakan evaluasi dan menyusun laporan pelaksanaan tugas pada Seksi Kebersihan Jalan dan Lingkungan.



8. Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang Kebersihan.
- Seksi angkutan dan pemanfaatan sampah:
    1. Menyiapkan bahan penyusunan perencanaan dan program kerja pada Seksi Angkutan dan Pemanfaatan Sampah.
    2. Melaksanakan pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS)/Transfer Dipo, pasar, tempat penampungan sampah rumah tangga, pertokoan ke Tempat Pembuangan Akhir.
    3. Melaksanakan pemeliharaan sarana angkutan sampah.
    4. Melaksanakan pembinaan pemanfaatan sampah pada skala besar dan skala rumah tangga.
    5. Melaksanakan pembinaan/pemantauan permasalahan sampah.
    6. Melaksanakan evaluasi dan menyusun laporan pelaksanaan tugas pada Seksi Angkutan dan Pemanfaatan Sampah.
    7. Melaksanakan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang Kebersihan.

Berdasarkan hasil wawancara terkait tata kerja dan tupoksi, sebagian besar dilaksanakan dengan baik dan lancar. Salah satu contoh suksesnya adalah dalam beberapa tahun terakhir Kabupaten Madiun meraih penghargaan Adipura untuk kota kecil. Program Adipura selama ini menjadi pemacu kinerja DKP untuk meningkatkan pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun khususnya di Kecamatan Mejayan yang saat ini menjadi Ibukota Kabupaten Madiun.

Dalam pelaksanaan operasional sistem transfer dan kebersihan jalan di Kecamatan Mejayan dilaksanakan oleh Seksi kebersihan jalan dan lingkungan dengan menugaskan 3 orang pengawas/mandor. Ketiga mandor tersebut bertanggungjawab mengkoordinasi dan mengawasi 57 orang petugas kebersihan untuk kegiatan penyapuan/pembersihan jalan, fasilitas umum dan pengumpulan sampah sampai ke TPS. Ketiga mandor juga bertanggungjawab mengawasi kegiatan yang ada di TPS baik operasional, kebersihan dan pemeliharaannya. Secara umum pelaksanaan operasional sistem transfer di DKP sudah cukup baik karena memiliki tata kerja yang rinci serta kejelasan tugas dan fungsinya masing-masing.

Menurut Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011 yang bertugas untuk pelaksanaan operasional pengangkutan sampah dilakukan oleh Seksi angkutan dan pemanfaatan sampah. Sedangkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara, yang dibebankan tugas tersebut adalah Bidang peralatan dan perbekalan sehingga sering terjadi koordinasi yang kurang baik pada pelaksanaannya. Salah satu contoh saat pengambilan sampah di TPS terkadang sopir truk pengangkut sampah harus menunggu lama kedatangan petugas kebersihan jalan yang akan membuang sampah ke TPS. Sopir truk pengangkut sampah (khususnya *armroll truck*) juga sering direpotkan dengan mengangkut sampah yang masih berserakan di TPS dan melakukan pemadatan/mendorong sampah di kontainer. Hal ini tidak akan terjadi dan akan lebih mudah/efektif jika dilakukan dibawah kewenangan 1 (satu) Kepala Bidang saja.

### **C. Personil**

Jumlah total pegawai/personil DKP Kabupaten Madiun sebanyak 181 orang dengan rincian 142 PNS dan 39 non PNS, tidak ada yang berlatar belakang pendidikan teknik lingkungan dan sebagian besar lulusan SMP dan SMU/ sederajat. Peningkatan kualitas SDM sangat diperlukan mengingat tantangan/masalah yang dihadapi semakin meningkat/banyak. Sudah ada upaya dari DKP untuk meningkatkan keterampilan personilnya dengan cara menugaskan untuk mengikuti diklat terkait pengelolaan sampah yang diselenggarakan oleh Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Propinsi.

Jumlah personil/tenaga di DKP yang terkait dengan kebersihan, pengangkutan sampah dan TPA sebanyak 142 orang, sisanya sebanyak 39 orang diluar tupoksi tersebut. Sedangkan jumlah personil kebersihan jalan, kebersihan pasar, penanggungjawab TPS dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan saat ini sejumlah 63 orang. Jumlah personil sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan sebanyak 9 orang dengan rincian 3 orang petugas TPS dan 6 orang petugas pengangkutan sampah.

Berdasarkan SNI 19-3242-1994 kebutuhan personil (tenaga pengangkutan, TPA, dan administrasi) untuk melayani setiap lebih dari 2.000 rumah sebanyak lebih dari 8 orang (1 orang melayani 250 rumah). Perhitungan kebutuhan

keseluruhan personil Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun berdasarkan SNI 19-3242-1994 sebagai berikut:

- Jumlah penduduk Kabupaten Madiun pada tahun 2016 sebanyak 729.114 jiwa
- Tingkat pelayanan pengelolaan sampah eksisting Kabupaten Madiun 19,71% (dok. SSK revisi tahun 2015)
- Penduduk terlayani =  $729.114 \text{ jiwa} \times 19,71\% = 143.708 \text{ jiwa}$
- Asumsi 8 orang personil dapat melayani 2.000 rumah (8 orang dapat melayani 8000 jiwa)
- Personil yang ada (eksisting) sebanyak 142 orang

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan personil ideal} &= \frac{\text{jumlah penduduk} \times \text{jumlah pegawai standar}}{\text{penduduk yg dpt terlayani}} \\ &= \frac{143.708 \text{ jiwa} \times 8 \text{ orang}}{8.000 \text{ jiwa}} \\ &= 144 \text{ orang} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa kebutuhan personil yang dibutuhkan DKP untuk pelayanan 19,71% saat ini sebanyak 144 orang. Sedangkan jumlah personil eksisting sebanyak 142 orang sehingga masih dibutuhkan penambahan sebanyak 2 orang. Namun ruang lingkup penelitian ini hanya membahas sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan, sehingga perhitungan jumlah personil sebatas wilayah Kecamatan Mejayan pada kedua sistem tersebut. Perhitungan personil/petugas TPS dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dianalisis sesuai kebutuhan baik kondisi saat ini maupun setelah adanya peningkatan. Hasil perhitungan kebutuhan personil dapat dilihat pada Tabel 5.60 dan Tabel 5.61 berikut.

Tabel 5.60 Jumlah kebutuhan personil eksisting sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan

No.	Uraian	Volume	Satuan
1	<b>Sopir Kendaraan</b>		
	PNS	2	Orang
	Non PNS	2	Orang
2	<b>Kernet</b>		
	PNS	-	Orang
	Non PNS	2	Orang

No.	Uraian	Volume	Satuan
3	<b>Petugas TPS (Mandor)</b>		
	PNS	3	Orang
	Non PNS	-	Orang
<b>Jumlah</b>		<b>9</b>	<b>Orang</b>

Tabel 5.61 Kebutuhan personil sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan Tahun 2020 (setelah optimasi)

No.	Uraian	Volume	Satuan
1	<b>Sopir Kendaraan</b>		
	PNS	1	Orang
	Non PNS	1	Orang
2	<b>Kernet</b>		
	PNS	-	Orang
	Non PNS	2	Orang
3	<b>Petugas TPS (Mandor)</b>		
	PNS	9	Orang
	Non PNS	-	Orang
<b>Jumlah</b>		<b>13</b>	<b>Orang</b>

Berdasarkan Tabel 5.60 jumlah personil TPS dan pengangkutan sampah yang ada saat ini sebanyak 9 orang. Sedangkan untuk bisa mencapai target 47,49% pada tahun 2020 memerlukan personil sebanyak 13 orang dengan adanya penambahan petugas di setiap TPS. Penambahan personil di setiap TPS diharapkan ada petugas yang berjaga setiap hari dan bertanggung jawab setiap aktifitas di TPS, sehingga TPS lebih teratur, terawat dan bersih.

#### 6.4. Penentuan Strategi Peningkatan Kinerja Sistem Transfer dan Pengangkutan Sampah di Kecamatan Mejayan

Upaya pencapaian target/peningkatan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dibutuhkan strategi yang baik, efektif dan efisien. Penyusunan rencana strategi tersebut dilakukan setelah melakukan evaluasi terhadap kondisi yang ada saat ini dan kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Dalam penelitian ini rencana strategi

menggunakan analisis SWOT, analisis ini dapat dipakai untuk analisis kualitatif. Pertama yang dilakukan dengan menginventaris faktor pendorong dan penghambat (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) yang ada di kedua sistem. Selanjutnya dianalisis faktor-faktor tersebut secara sistematis untuk merumuskan strategi peningkatan kinerja.

#### **5.4.1 Analisis kondisi faktor Internal dan Eksternal**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang ada pada sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Keempat faktor tersebut akan menentukan strategi apa yang akan dilakukan dalam upaya peningkatan sistem transfer dan pengangkutan sampah. Komponen faktor-faktor tersebut didapatkan dari hasil kajian 3 aspek (teknis, pembiayaan dan kelembagaan) dan hasil wawancara dari responden terpilih.

##### **A. Analisis kondisi internal**

Analisis kondisi internal terdiri dari faktor kekuatan dan kelemahan yang ada sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Faktor kekuatan yang dimiliki merupakan aset penting untuk mengurangi kelemahan. Sedangkan untuk faktor kelemahan yang ada dan menjadi kendala/hambatan sebisa mungkin diminimalkan.

##### **a. Kekuatan (Strengths)**

1. Tersedianya 8 unit TPS dan 4 unit kendaraan pengangkut sampah
2. Adanya kemampuan untuk peningkatan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah
3. Adanya Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011, tentang tugas pokok dan fungsi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Madiun selaku pengelola sampah
4. Struktur organisasi dan tata kerja yang pasti dan jelas
5. Adanya Peraturan Daerah No. 3 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah
6. Adanya alokasi dana untuk sistem transfer dan pengangkutan sampah setiap tahunnya.

##### **b. Kelemahan (Weaknesses)**

1. Rendahnya tingkat pelayanan sampah yang ada (eksisting) di Kecamatan

2. Kurangnya koordinasi dan rendahnya kualitas SDM
3. Jumlah efisiensi pengangkutan masih terbatas
4. Kesejahteraan petugas kurang diperhatikan (gaji personil ada yang masih dibawah UMK)
5. TPS yang eksisting banyak yang rusak dan belum lengkap fasilitas penunjangnya
6. Separuh kendaraan pengangkut sampah umur pakai melebihi umur teknis
7. Lemahnya sanksi bagi yang melanggar Perda yang ada terkait pengelolaan sampah

## **B. Analisis kondisi eksternal**

Analisis kondisi eksternal terdiri dari faktor peluang dan ancaman yang dapat mempengaruhi sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan. Kedua faktor tersebut akan mempengaruhi/menentukan keberhasilan dalam upaya mencapai target yang telah ditetapkan.

### **a. Peluang (Opportunities)**

1. Adanya pembinaan dan pelatihan/diklat dalam upaya peningkatan SDM yang diselenggarakan Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Propinsi
2. Adanya dukungan dana terkait pengelolaan sampah dari Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Pusat
3. Adanya program Adipura sebagai pemacu peningkatan kinerja
4. Adanya potensi keterlibatan pihak ketiga sebagai mitra dalam pengelolaan sampah salah satunya program CSR
5. Adanya keterlibatan masyarakat dengan adanya kegiatan 3R
6. Adanya potensi reduksi sampah dengan 3R

### **b. Ancaman (Threats)**

1. Peningkatan timbunan sampah seiring perkembangan wilayah dan pertambahan jumlah penduduk di Kecamatan Mejayan
2. Rendahnya kepedulian dan dukungan masyarakat terhadap program dan kebijakan pengelolaan sampah
3. Kebiasaan masyarakat membuang sampah tidak pada tempatnya, terutama masyarakat yang belum terlayani pengelolaan sampahnya

#### **5.4.2 Matriks SWOT**

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap faktor internal dan eksternal yang ada kemudian dianalisis keterkaitan antar komponen faktor (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) yang digambarkan ke dalam matrik SWOT. Matriks SWOT alternatif strategi peningkatan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dapat dilihat pada Gambar 5.14.

<div>Faktor Strategi Internal</div> <div>Faktor Strategi Eksternal</div>	<p><b>Kekuatan (S)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tersedianya 8 unit TPS dan 4 unit kendaraan pengangkut sampah</li> <li>2. Adanya kemampuan untuk peningkatan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah</li> <li>3. Adanya Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011, tentang tugas pokok dan fungsi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Madiun selaku pengelola sampah</li> <li>4. Struktur organisasi dan tata kerja yang pasti dan jelas</li> <li>5. Adanya Peraturan Daerah No. 3 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah</li> <li>6. Adanya alokasi dana untuk sistem transfer dan pengangkutan sampah setiap tahunnya.</li> </ol>	<p><b>Kelemahan (W)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rendahnya tingkat pelayanan sampah yang ada</li> <li>2. Kurangnya koordinasi, rendahnya kualitas SDM</li> <li>3. Efisiensi pengangkutan masih kurang, hanya 1-2 ritasi/hari</li> <li>4. Kesejahteraan petugas kurang diperhatikan (gaji ada yang masih dibawah UMK)</li> <li>5. TPS yang ada banyak yang rusak dan belum lengkap fasilitas penunjangnya</li> <li>6. Separuh kendaraan pengangkut sampah umur pakai melebihi umur teknis</li> <li>7. Lemahnya sanksi bagi pelanggar Perda yang ada terkait pengelolaan sampah</li> </ol>



<b><u>Peluang (O)</u></b>	<b><u>Strategi (SO)</u></b>	<b><u>Strategi (WO)</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya pembinaan dan diklat dalam upaya peningkatan SDM yang diselenggarakan Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Propinsi</li> <li>2. Adanya dukungan dana terkait pengelolaan sampah dari Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Pusat</li> <li>3. Adanya program Adipura sebagai pemacu peningkatan kinerja</li> <li>4. Adanya potensi keterlibatan pihak ketiga sebagai mitra dalam pengelolaan sampah salah satunya program CSR</li> <li>5. Telah ada keterlibatan masyarakat Kabupaten Madiun dengan adanya kegiatan 3R</li> <li>6. Adanya potensi reduksi sampah dengan 3R</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat program kerja dan rencana strategis yang berkelanjutan agar pengelolaan sampah tepat sasaran dan sesuai target.</li> <li>2. Mengadakan pelatihan, pendampingan, pembinaan yang berkelanjutan terkait 3R bagi warga/kelompok warga untuk mereduksi timbulan sampah.</li> <li>3. Meningkatkan/mengoptimalkan kapasitas lembaga dengan memanfaatkan kerjasama tim/personil serta peningkatan kualitas SDM dengan diklat.</li> <li>4. Meningkatkan/mengoptimalkan sarana prasarana TPS dan pengangkutan sampah agar lebih efektif dan efisien, dan juga meningkatkan cakupan pelayanan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembinaan personil dengan mengikutsertakan ke diklat persampahan.</li> <li>2. Meningkatkan kesejahteraan personil dengan memberikan gaji/upah sesuai UMK Kabupaten Madiun</li> <li>3. Memperkuat koordinasi dengan pihak ketiga guna menentukan program CSR yang mendukung kegiatan pengelolaan sampah</li> <li>4. Melakukan kegiatan monitoring dan evaluasi terkait kegiatan TPS dan pengangkutan sampah</li> <li>5. Melakukan peremajaan kendaraan dan perbaikan/pembangunan TPS beserta fasilitas penunjang</li> </ol>

<b><u>Ancaman (T)</u></b>	<b><u>Strategi (ST)</u></b>	<b><u>Strategi (WT)</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peningkatan timbulan sampah seiring perkembangan wilayah dan penambahan jumlah penduduk di Kecamatan Mejayan</li> <li>2. Rendahnya kepedulian dan dukungan masyarakat terhadap program dan kebijakan pengelolaan sampah</li> <li>3. Kebiasaan masyarakat membuang sampah tidak pada tempatnya apalagi masyarakat yang belum terlayani pengelolaan sampahnya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan sosialisasi, acara perlombaan antar kampung terkait pengelolaan sampah guna menumbuhkan kesadaran dan rasa peduli untuk mengelola sampah serta menjaga lingkungan.</li> <li>2. Meningkatkan/mengoptimalkan sarana prasarana TPS dan pengangkutan sampah agar lebih efektif dan efisien, dan juga meningkatkan cakupan pelayanan</li> <li>3. Menggunakan anggaran APBD secara efektif dan efisien serta tertib dalam pelaporan keuangan.</li> <li>4. Penguatan kewenangan DKP sebagai pengelola sampah dalam upaya menjaga kualitas lingkungan akibat dampak negatif dari peningkatan timbulan sampah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peningkatan kualitas SDM yang ada, mengingat kedepannya akan menghadapi permasalahan yang lebih kompleks akibat meningkatnya pertumbuhan penduduk dan timbulan sampah</li> <li>2. Memberikan insentif/upah tambahan kepada personil di luar gaji yang ditetapkan agar meningkatkan kinerjanya.</li> <li>3. Penerapan sanksi bagi pelanggar Perda dan memberikan penghargaan, pembinaan bagi masyarakat/kelompok masyarakat yang melakukan inovasi pengelolaan sampahnya</li> </ol>

Gambar 5.14 Matrik alternatif strategi SWOT peningkatan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah

#### 5.4.3. Penentuan Posisi kondisi dan strategi

Setelah dilakukan identifikasi/menginventaris komponen faktor internal dan eksternal selanjutnya menganalisis dengan cara pembobotan masing-masing komponen. Pembobotan diawali dengan menentukan penilaian rating masing-masing komponen yang dilakukan bersama pejabat DKP, dilanjutkan menghitung bobot dan skor. Adapun langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Menyusun faktor internal/eksternal pada kolom 1.
2. Memberikan nilai rating dalam kolom 2 untuk masing-masing faktor dengan memberi skala mulai dari 4 (sangat baik/*outstanding*) sampai dengan 1 (sangat tidak baik/*poor*) berdasarkan pengaruh faktor tersebut sesuai kondisi. Kemudian nilai rating masing-masing faktor dijumlah.
3. Memberikan bobot masing-masing faktor pada kolom 3, mulai dari 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting). Bobot dari semua faktor strategis yang ini harus berjumlah 1. Pembobotan dilakukan dengan cara membagi nilai rating dengan nilai total rating.
4. Mengalikan rating pada kolom 2 dengan bobot faktor pada kolom 3. Hasilnya adalah skor pembobotan untuk masing-masing faktor.
5. Menghitung jumlah skor pembobotan. Nilai ini adalah untuk memetakan posisi organisasi pada diagram analisa SWOT.

Hasil analisis pembobotan dan perhitungan nilai skor masing-masing faktor dapat dilihat pada Tabel 5.62, sedangkan kuadran letak posisi kondisi eksisting sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan dapat dilihat pada Gambar 5.15.

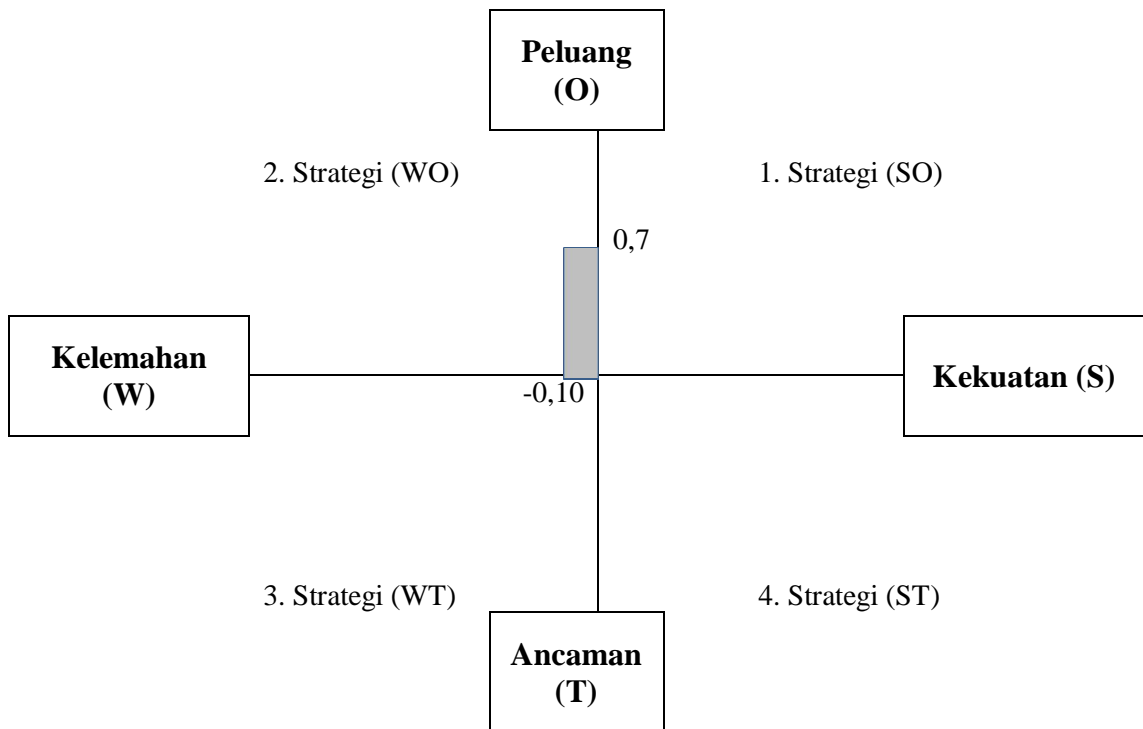
Tabel 5.62 Hasil perhitungan nilai skor analisis SWOT

No.	Kekuatan (Strength)	Rating	Bobot	Skor
1	Tersedianya 8 unit TPS dan 4 unit kendaraan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan	3	0,07	0,21
2	Adanya kemampuan untuk peningkatan pelayanan TPS dan pengangkutan sampah	3	0,07	0,21
3	Adanya Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011, tentang tugas pokok dan fungsi Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kabupaten Madiun selaku pengelola sampah	4	0,10	0,38
4	Struktur organisasi dan tata kerja yang pasti dan jelas	3	0,07	0,21
5	Adanya Peraturan Daerah No. 3 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah	3	0,07	0,21
6	Adanya alokasi dana untuk sistem transfer dan pengangkutan sampah setiap tahunnya.	4	0,10	0,38
	<b>Jumlah Nilai</b>	<b>20,00</b>	<b>0,48</b>	<b>1,62</b>
No.	Kelemahan (Weaknesses)	Rating	Bobot	Skor
1	Rendahnya tingkat pelayanan sampah yang ada (eksisting) di Kecamatan Mejayan	4	0,10	0,38
2	Kurangnya koordinasi, rendahnya kualitas SDM dan tidak ada lulusan teknik lingkungan	3	0,07	0,21
3	Jumlah ritasi masih kurang hanya 1-2 ritasi/hari	3	0,07	0,21
4	Kesejahteraan petugas kurang diperhatikan (gaji ada yang masih dibawah UMK)	4	0,10	0,38
5	TPS yang ada banyak yang rusak dan belum lengkap fasilitas penunjangnya	3	0,07	0,21
6	Separuh kendaraan pengangkut sampah umur pakai melebihi umur teknis	2	0,05	0,10
7	Kurangnya penegakan hukum bagi yang melanggar Perda yang ada terkait pengelolaan sampah	3	0,07	0,21
	<b>Jumlah Nilai</b>	<b>22,00</b>	<b>0,52</b>	<b>1,71</b>
	<b>Total Nilai</b>	<b>42,00</b>	<b>1,00</b>	
	<b>Selisih</b>			<b>-0,10</b>

Tabel 5.62 Lanjutan

No.	Peluang (Opportunities)	Rating	Bobot	Skor
1	Adanya pembinaan dan pelatihan/diklat peningkatan SDM yang diselenggarakan Pemerintah Pusat atau Propinsi	3	0,11	0,33
2	Adanya dukungan bantuan dana dari Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Pusat melalui instansi terkait	4	0,15	0,59
3	Adanya program Adipura sebagai pemacu peningkatan kinerja	4	0,15	0,59
4	Adanya potensi keterlibatan pihak ketiga sebagai mitra dalam pengelolaan sampah salah satunya program CSR	2	0,07	0,15
5	Adanya keterlibatan masyarakat dengan adanya kegiatan 3R	2	0,07	0,15
6	Adanya potensi reduksi sampah dengan 3R	2	0,07	0,15
	<b>Jumlah Nilai</b>	<b>17,00</b>	<b>0,63</b>	<b>1,96</b>
No.	Ancaman (Threats)	Rating	Bobot	Skor
1	Peningkatan timbulan sampah seiring perkembangan wilayah dan pertambahan jumlah penduduk di Kecamatan Mejayan	4	0,15	0,59
2	Rendahnya kepedulian dan dukungan masyarakat terhadap program dan kebijakan pengelolaan sampah	3	0,11	0,33
3	Kebiasaan masyarakat membuang sampah tidak pada tempatnya apalagi masyarakat yang belum terlayani pengelolaan sampah sehingga menurunkan kualitas lingkungan	3	0,11	0,33
	<b>Jumlah Nilai</b>	<b>10,00</b>	<b>0,37</b>	<b>1,26</b>
	<b>Total Nilai</b>	<b>27,00</b>	<b>1,00</b>	
	<b>Selisih</b>			<b>0,70</b>

Berdasarkan Tabel 5.61 didapatkan nilai skor faktor internal (-0,10) dan faktor eksternal (0,70). Selanjutnya nilai tersebut dibuat diagram untuk mengetahui posisi di kuadran berapa sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan pada kondisi saat ini. Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.15.



Gambar 5.15 Diagram posisi kondisi Sistem transfer dan pengangkutan sampah

Berdasarkan posisi kuadran pada Gambar 5.15 diketahui posisi kondisi saat ini berada di kuadran 2. Kuadran 2 menandakan bahwa ada peluang besar yang dapat dimanfaatkan namun di sisi lain masih mengalami kendala/kelemahan internal. Posisi kuadran 2 strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan yakni strategi (WO). Strategi-strategi tersebut sebagai berikut:

1. Melakukan pembinaan personil dengan mengikutsertakan ke diklat persampahan. Peningkatan SDM ini sangat diperlukan agar pengetahuan, keahlian dan keterampilan personil mampu mendorong peningkatan kinerja kedua sistem.
2. Meningkatkan kesejahteraan personil dengan memberikan gaji/upah sesuai UMK Kabupaten Madiun. Penambahan insentif atau tambahan diluar gaji

khususnya gaji personil yang dibawah UMK Kabupaten Madiun, hal ini sangat dibutuhkan untuk peningkatan kinerja personil.

3. Memperkuat koordinasi dengan pihak ketiga guna menentukan program CSR yang mendukung kegiatan pengelolaan sampah, sehingga dimungkinkan mendapatkan dana untuk BOP ataupun hibah pengadaan TPS ataupun kendaraan pengangkut sampah
4. Melakukan kegiatan monitoring dan evaluasi (Monev) terkait kegiatan TPS dan pengangkutan sampah. Monev diperlukan untuk mengetahui perkembangan, melakukan pengawasan serta mengevaluasi sistem transfer dan pengangkutan secara berkala. Setelah adanya kegiatan Monev tersebut akan selalu diketahui permasalahan/kendala yang ada sehingga bisa dicarikan solusi atau jika terdapat peluang ataupun kekuatan bisa dimanfaatkan atau ditingkatkan kembali.
5. Melakukan peremajaan kendaraan dan perbaikan/pembangunan TPS beserta fasilitas penunjang. Strategi ini sangat dibutuhkan untuk meningkatkan layanan TPS dan peningkatan jumlah ritasi kendaraan pengangkut sehingga cakupan pelayanan/kinerja kedua sistem tersebut akan meningkat.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan mejayan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi dari 8 TPS di Kecamatan Mejayan hanya 1 TPS (TPS Pasar Mejayan) yang masih baik, sedangkan 7 TPS mengalami kerusakan dan belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Peningkatan TPS dilakukan dengan redesain TPS yang ada dengan melengkapi fasilitas penunjangnya dan penambahan TPS baru untuk peningkatan cakupan pelayan.

Pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan belum efektif dan efisien karena jumlah ritasi kendaraan perharinya masih bisa ditingkatkan. Kendaraan *dump truck* dari 1 ritasi/hari dapat ditingkatkan menjadi 2 ritasi/hari. Sedangkan kendaraan *armroll truck* dari 2 ritasi/hari dapat ditingkatkan menjadi 10 ritasi/hari, bahkan menjadi 12 ritasi/hari jika waktu kerja/hari ditingkatkan menjadi 7,5 jam. Berdasarkan hasil optimasi jumlah ritasi diperoleh kebutuhan kendaraan pengangkut sampah di Kecamatan Mejayan sampai tahun 2020 cukup 2 unit *armroll truck* untuk melayani 9 TPS yang ada.

Cakupan pelayanan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan meningkat, setelah dilakukan optimasi menjadi 63,09% pada tahun 2020.

2. Biaya operasional dan pemeliharaan (BOP) sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan pada tahun 2016 sebesar Rp. 554.014.100,00. Sedangkan BOP tahun 2016 setelah dilakukan optimasi/peningkatan ritasi menjadi Rp. 431.731.200 atau mengalami penghematan anggaran sebesar Rp. 122.282.900. Biaya investasi untuk pembangunan baru TPS yang rusak sebesar Rp. 1.001.341.020,00. Sedangkan untuk investasi/pengadaan kontainer (6 m<sup>3</sup>) dan *armroll truck* (6 m<sup>3</sup>) sebesar Rp. 720.000.000,00.



3. Susunan struktur organisasi Dinas Kebersihan dan Pertamanan selaku pengelola sampah sudah baik dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2007 tentang organisasi perangkat daerah. Namun dalam pelaksanaan tata kerja khususnya terkait pengangkutan sampah masih tumpang tindih. Berdasarkan Peraturan Bupati Madiun Nomor 44 tahun 2011 yang bertugas untuk pelaksanaan operasional pengangkutan sampah dilakukan oleh Seksi angkutan dan pemanfaatan sampah (Bidang Kebersihan), sedangkan pelaksanaannya dibebankan kepada Bidang Bidang peralatan dan perbekalan. Jumlah personil di kedua sistem saat ini sebanyak 9 orang untuk melayani 4 desa/kelurahan. Sedangkan pada tahun 2020 ada penambahan 1 unit TPS dan setelah dilakukan optimasi/peningkatan dibutuhkan personil sebanyak 13 orang dengan menambah 4 orang untuk penanggungjawab TPS.
4. Kondisi sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan setelah dianalisis SWOT berada pada kuadran 2 sehingga dibutuhkan strategi (WO) untuk meningkatkan kinerja kedua sistem tersebut. Strategi yang perlu dilakukan diantaranya melakukan peremajaan kendaraan dan perbaikan/pembangunan TPS beserta fasilitas penunjang.

## **6.2. Saran**

Untuk pengembangan sistem transfer dan pengangkutan sampah di Kecamatan Mejayan, maka masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendalami beberapa hal sebagai berikut:

1. Penanganan sampah dengan mengkaji komposisi sampah untuk mengetahui potensi reduksi sampah sehingga diketahui alternatif-alternatif penanganan sampah yang berkelanjutan.
2. Mengkaji potensi sumber pembiayaan alternatif selain dari APBD Kabupaten Madiun agar tidak mengalami hambatan penanganan sampah kedepannya.



## Daftar Pustaka

- Badan Perencana dan Pembangunan Daerah, (2011), *Studi EHRA Kabupaten Madiun*, Madiun
- Badan Perencana dan Pembangunan Daerah, (2011), *Buku Putih Sanitasi Kabupaten Madiun*, Madiun
- Badan Perencana dan Pembangunan Daerah, (2012), *Review Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Ibukota Kabupaten Madiun Tahun 2012 – 2032*, Madiun
- Badan Perencana dan Pembangunan Daerah, (2015), *Dokumen Strategi Sanitasi Kabupaten Madiun*, Madiun
- Damanhuri, E., dan Tri Padmi, (2010), *Pengelolaan Sampah, Diktat Kuliah TL-3104*, Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum, (1998), *Desiminasi Petunjuk Teknis Persampahan*, Diklat PU Bina Marga Kanwil Jawa Barat
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, (2003), *Pedoman Pengelolaan Persampahan Perkotaan bagi Pelaksana*, Jakarta
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan , (2016), *Penanganan Sampah di Kabupaten Madiun*, Madiun
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, (2016), *Jumlah Penduduk Kematan Mejayan Akhir Tahun 2015*, Madiun
- Direktorat Pembangunan Penyehatan Lingkungan Permukiman, (2013), *Mekanisme Pengelolaan sampah*, Jakarta
- Gaurav K. Singh, Kunal Gupta, and Shashank Chaudhary, (2014), :Solid Waste Management: Its Sources, Collection, Transportation and Recycling”, *Environmental Science and Development*, Vol. 5, No. 4.
- Hoorweg, D., Bhada-Tata, P., Kennedy, C., (2013), Waste production must peak this century, *Nature* 502, 615-617.
- Hoorweg, D., Bhada-Tata, P.,( 2012), What a Waste: a Global Review of Solid Waste Management, World Bank, Washington DC, USA.

- Mahmuda Akhtar, M A Hannan, Hassan Basri dan Edgar Scavino,(2015), “Solid Waste Generation And Collection Efficiencies: Issues And Challenges”, *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, Vol.75 No.11 hal 41–49.
- Matrecon, (1980), “Lining of waste impoundment and disposal facilities”, , U.S. Environmental Protection Agency, SW-870, Cincinnati, OH.
- Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia, (2008). *Undang-undang RI No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*
- Niyaz Ahmad Khan, (2014), “Perspectives of Transport and Disposal of Municipal Solid Waste in Srinagar City”, *Engineering Research and General Science*, Volume 2, Issue 4, ISSN 2091-2730
- Peraturan Bupati Madiun No. 44, (2011), *Tugas Pokok dan Fungsi Dinas Kebersihan dan Pertamanan*, Madiun
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, (2013), *Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*, Jakarta
- Peraturan Pemerintah Nomor 5, (2010), *Pemindahan Ibukota Kabupaten Madiun dari Wilayah Kota Madiun ke Wilayah Kecamatan Mejayan*, Jakarta.
- Rangkuti, F., (2004), *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Schmeer, Kammi, (1999), “Stakeholder Analysis Duidelines”, *Policy Toolkit for Strengthening Health Sector Reform*
- Syafrudin dan Priyambada I.B.,(2001), *Pengelolaan Limbah Padat. Diktat Kuliah Program Studi Teknik Lingkungan*, Fakultas Teknik Undip, Semarang.
- SNI S 04-1993-03, (1993), *Standar Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta
- SNI 19-3242-1994, (1994), *Tata Cara Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta
- SNI 19-3964-1995, (1995), *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta

- SNI 19-2454-2002, (2002), *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta
- SNI 3242-2008, (2008), *Tata Cara Pengelolaan Sampah Permukiman*, Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S., (1993), *Integrated Solid Waste Management*, Mc.Graw Hill Inc, International Editions, New York.
- US EPA, (2011), *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States, Facts and Figures for 2011*. Available at: [http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/MSWcharacterization\\_508\\_053113\\_fs.pdf](http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/MSWcharacterization_508_053113_fs.pdf).
- U.S. Environmental Protection Agency, (1976), *Decision-Makers guide in solid waste management*, Government Printing Office, Washington D.C. U.S.

# LAMPIRAN 1

Tabel 1 Perkembangan jumlah penduduk Kecamatan Mejayan

No.	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas area (ha)	Kepadatan penduduk (Jiwa/ha)
1	2006	42.980,00	5.522	7,78
2	2007	43.250,00	5.522	7,83
3	2008	50.810,00	5.522	9,20
4	2009	50.984,00	5.522	9,23
5	2010	51.381,00	5.522	9,30
6	2011	49.985,00	5.522	9,05
7	2012	50.026,00	5.522	9,06
8	2013	44.885,00	5.522	8,13
9	2014	45.469,00	5.522	8,23
10	2015	45.761,00	5.522	8,29

Tabel 2 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	y (pertumbuhan penduduk)
2006	42.980,00	
2007	43.250,00	270,00
2008	50.810,00	7.560,00
2009	50.984,00	174,00
2010	51.381,00	397,00
2011	49.985,00	(1.396,00)
2012	50.026,00	41,00
2013	44.885,00	(5.141,00)
2014	45.469,00	584,00
2015	45.761,00	292,00

Tabel 3 Perhitungan Nilai Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	x	y (pertumb. penduduk)	x*y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
2006	42.980,00					
2007	43.250,00	1	270,00	270,00	1	72.900,00
2008	50.810,00	2	7.560,00	15.120,00	4	57.153.600,00
2009	50.984,00	3	174,00	522,00	9	30.276,00
2010	51.381,00	4	397,00	1.588,00	16	157.609,00
2011	49.985,00	5	(1.396,00)	(6.980,00)	25	1.948.816,00
2012	50.026,00	6	41,00	246,00	36	1.681,00
2013	44.885,00	7	(5.141,00)	(35.987,00)	49	26.429.881,00
2014	45.469,00	8	584,00	4.672,00	64	341.056,00
2015	45.761,00	9	292,00	2.628,00	81	85.264,00
	432.551,00	45,00	2.781,00	(17.921,00)	285,00	86.221.083,00

$$n = 9$$

$$R = 0,44$$

Tabel 4 Perhitungan Nilai Korelasi Metode Geometrik

Tahun	P (Jumlah Penduduk (Jiwa))	x	pertumbuhan penduduk	pertumbuhan penduduk (%)	y = ln P	x*y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
2006	42.980,00	1			10,668	10,6685	1	113,817
2007	43.250,00	2	270,00	0,6282	10,675	21,3495	4	113,950
2008	50.810,00	3	7.560,00	17,4798	10,836	32,5075	9	117,416
2009	50.984,00	4	174,00	0,3425	10,839	43,3571	16	117,490



2010	51.381,00	5	397,00	0,7787	10,847	54,2351	25	117,658
2011	49.985,00	6	(1.396,00)	-2,7170	10,819	64,9169	36	117,061
2012	50.026,00	7	41,00	0,0820	10,820	75,7421	49	117,079
2013	44.885,00	8	(5.141,00)	-10,2767	10,712	85,6949	64	114,744
2014	45.469,00	9	584,00	1,3011	10,725	96,5231	81	115,021
2015	45.761,00	10	292,00	0,6422	10,731	107,3119	100	115,158
	Jumlah	55	2.781,00	8,26	97,00	581,6380	384,00	1.045,577

$$n = 10$$

$$R = 0,521$$

Tabel 5 Perhitungan Nilai Korelasi Metode Least Square

Tahun	y (Jumlah penduduk)	x	x*y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
2006	42.980,00	1	42.980,00	1	1.847.280.400
2007	43.250,00	2	86.500,00	4	1.870.562.500
2008	50.810,00	3	152.430,00	9	2.581.656.100
2009	50.984,00	4	203.936,00	16	2.599.368.256
2010	51.381,00	5	256.905,00	25	2.640.007.161
2011	49.985,00	6	299.910,00	36	2.498.500.225
2012	50.026,00	7	350.182,00	49	2.502.600.676
2013	44.885,00	8	359.080,00	64	2.014.663.225
2014	45.469,00	9	409.221,00	81	2.067.429.961
2015	45.761,00	10	457.610,00	100	2.094.069.121
Jumlah	475.531,00	55,00	2.618.754,00	385,00	22.716.137.625

$$n = 10 \quad R = 0,036$$

Tabel 6 Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Mejayan

No.	Desa/ Kelurahan	Luas area (ha)	2015	Proyeksi Penduduk (Jiwa)										
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	Blabakan	585,15	1.610	1.625	1.640	1.655	1.670	1.685	1.701	1.717	1.732	1.748	1.764	1.781
2	Wonorejo	696,88	3.745	3.779	3.814	3.849	3.885	3.920	3.956	3.993	4.030	4.067	4.104	4.142
3	Kebonagung	622,51	3.821	3.856	3.892	3.927	3.963	4.000	4.037	4.074	4.111	4.149	4.187	4.226
4	Darmorejo	795,44	3.804	3.839	3.874	3.910	3.946	3.982	4.019	4.056	4.093	4.131	4.169	4.207
5	Kaligunting	587,30	3.445	3.477	3.509	3.541	3.573	3.606	3.640	3.673	3.707	3.741	3.775	3.810
6	Sidodadi	237,04	2.583	2.607	2.631	2.655	2.679	2.704	2.729	2.754	2.779	2.805	2.831	2.857
7	Kuncen	43,18	429	433	437	441	445	449	453	457	462	466	470	474
8	Klecorejo	620,30	2.595	2.619	2.643	2.667	2.692	2.717	2.742	2.767	2.792	2.818	2.844	2.870
9	Kaliabu	610,66	4.777	4.821	4.865	4.910	4.955	5.001	5.047	5.093	5.140	5.187	5.235	5.283
10	Krajan	71,89	4.308	4.348	4.388	4.428	4.469	4.510	4.551	4.593	4.635	4.678	4.721	4.764
11	Pandeyan	47,08	2.079	2.098	2.117	2.137	2.157	2.176	2.196	2.217	2.237	2.258	2.278	2.299
12	Mejayan	274,66	4.960	5.006	5.052	5.098	5.145	5.192	5.240	5.288	5.337	5.386	5.436	5.486
13	Bangunsari	132,46	4.222	4.261	4.300	4.340	4.379	4.420	4.460	4.501	4.543	4.585	4.627	4.669
14	Ngampel	197,45	3.383	3.414	3.445	3.477	3.509	3.541	3.574	3.607	3.640	3.674	3.707	3.741
<b>Jumlah Total</b>		<b>5.522,00</b>	<b>45.761</b>	<b>46.181</b>	<b>46.606</b>	<b>47.035</b>	<b>47.467</b>	<b>47.904</b>	<b>48.345</b>	<b>48.790</b>	<b>49.239</b>	<b>49.691</b>	<b>50.149</b>	<b>50.610</b>

Tabel 7 Hasil perhitungan timbunan sampah

No.	Nama TPS	Rata-rata Timbunan Sampah (m3/hari)	Jumlah Rumah Terlayani (KK)	Jumlah Jiwa Terlayani (Orang)	Timbunan sampah (m3/Orang.hari)	Timbunan sampah (L/Orang.hari)
1	Belakang RSUD	3,75	143	572	0,0066	6,56
2	Pasar Sayur	3,98	166	664	0,0060	5,99
3	Pasar Burung	5,26	167	668	0,0079	7,88
4	Jalan Rajawali	1,98	117	468	0,0042	4,23
<b>Jumlah Total</b>		<b>14,97</b>	<b>593</b>	<b>2372</b>	<b>0,02</b>	<b>24,65</b>
<b>Rata-rata</b>						<b>3,52</b>

Tabel 8 Pengukuran jarak dan waktu kendaraan *armroll truck***Pengukuran 1****Hari Selasa tgl 13 september 2016**

No.	Kendaraan	Jumlah Ritasi/hari	Uraian	Jarak (km)	Waktu tempuh (Menit)	Waktu tempuh (jam)
1	AE 8016 EP <i>Armroll truck</i>	2	Persiapan rutin pagi		14,70	0,25
			Garasi-TPS	1,8	5,23	0,09
			TPS-TPA	3,2	8,10	0,14
			TPA-TPS	4,8	13,15	0,22
			TPA-Garasi	4,8	11,26	0,19
			Waktu di TPS		3,17	0,05
			Waktu di TPA		3,49	0,06
			Memasukkan/ mendorong sampah		2,40	0,04
			Mencuci truk		22,80	0,38
			Istirahat		26,40	0,44

	<b><i>Jumlah waktu pengangkutan sehari</i></b>	<b><i>110,70</i></b>	<b><i>1,84</i></b>
<i>Sisa waktu kerja = 6 - 1,87 = 4,16 Jam</i>			

Hari Jumat, tgl 15 September 2016						
2	AE 8576 FP Armroll truck	2	Persiapan rutin pagi		16,30	0,27
			Garasi-TPS	2,5	5,51	0,09
			TPS-TPA	4,2	12,32	0,21
			TPA-TPS	4,8	13,11	0,22
			TPA-Garasi	4,8	11,27	0,19
			Waktu di TPS		2,33	0,04
			Waktu di TPA		3,84	0,06
			Memasukkan/ mendorong sampah		1,8	0,03
			Mencuci truk		27,6	0,46
			Istirahat		28,47	0,47
	Jumlah waktu pengangkutan sehari				122,54	2,04
Sisa waktu kerja = 6 - 2,04 = 3,96 Jam						

**Pengukuran 2                      Hari Rabu tgl 14 September 2016**

No.	Kendaraan	Jumlah Ritasi/hari	Uraian	Jarak (km)	Waktu tempuh (Menit)	Waktu tempuh (jam)
1	AE 8016 EP <i>Armroll truck</i>	2	Persiapan rutin pagi		15,20	0,25
			Garasi-TPS	3,2	10,47	0,17
			TPS-TPA	3,4	8,19	0,14
			TPA-TPS	3,2	13,19	0,22
			TPA-Garasi	4,8	11,36	0,19

			Waktu di TPS		3,07	0,05
			Waktu di TPA		4,08	0,07
			Mencuci truk		20,60	0,34
			Istirahat		28,30	0,47
	<b><i>Jumlah waktu pengangkutan sehari</i></b>				<b><i>114,46</i></b>	<b><i>1,91</i></b>
<i>Sisa waktu kerja = 6 - 1,91 = 4,09 Jam</i>						

Hari Sabtu tgl 17 September 2016						
2	AE 8576 FP Armroll truck	2	Persiapan rutin pagi		15,50	0,26
			Garasi-TPS	2,5	5,54	0,09
			TPS-TPA	4,2	12,08	0,20
			TPA-TPS	4,8	13,24	0,22
			TPA-Garasi	4,8	11,42	0,19
			Waktu di TPS		2,36	0,04
			Waktu di TPA		3,50	0,06
			Mencuci truk		30,20	0,50
			Istirahat		30,18	0,50
	<b>Jumlah waktu pengangkutan sehari</b>				<b>124,02</b>	<b>2,07</b>
Sisa waktu kerja = 6 - 2,07 = 3,93 Jam						

**Pengukuran 1      Hari Kamis tgl 8 September 2016**

**Pengukuran 1      Hari Kamis tgl 8 September 2016**

Hari Sabtu tgl 10 September 2017						
2	AE 8036 EP Dump truck	1	Persiapan rutin pagi		14,2	0,237
			Garasi-TPS	4,6	11,26	0,19
			TPS-TPA	6,9	17,46	0,29
			TPA-Garasi	4,8	11,13	0,19
			Waktu di TPS		81,6	1,36
			Waktu di TPA		3,58	0,06
			Mencuci truk		36,2	0,60
			Istirahat		21,6	0,36
	<b>Jumlah waktu pengangkutan sehari</b>				<b>197,03</b>	<b>3,28</b>
Sisa waktu kerja = 6 - 3,28 = 2,72 Jam						

**Hari Jumat tgl 9 September 2016**

[illegible]

**Hari Minggu tgl 11 September 2016**

Hari Minggu tgl 11 September 2016						
2	AE 8036 EP Dump truck	1	Persiapan rutin pagi		13,7	0,228
			Garasi-TPS	4,6	12,31	0,205
			TPS-TPA	6,9	17,87	0,298
			TPA-Garasi	4,8	11,44	0,191
			Waktu di TPS		85,8	1,43
			Waktu di TPA		4,11	0,07
			Mencuci truk		35,7	0,60
			Istirahat		25,8	0,43
	Jumlah waktu pengangkutan sehari				206,73	3,45
Sisa waktu kerja = 6 - 3,45 = 2,55 Jam						





# LAMPIRAN 2

## WAWANCARA TPS DAN PENGANGKUTAN

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KAB. MADIUN  
Nama : Ir. R. PRIONO SUSILOHADI  
Jabatan : KEPALA BIDANG PERALATAN DAN  
PERBEKALAN

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### I. ASPEK TEKNIS

1. Berapa jumlah TPS yang ada di Kecamatan Mejayaan saat ini, Wilayah mana saja yang terlayani TPS tersebut?  
*Jawaban : 8 lokasi tersebar di 4 desa/kelurahan*
2. Bagaimana kondisinya? Apakah sudah sesuai mencukupi untuk melayani kec. Mejayan?  
*Jawaban : Banyak yang rusak perlu perbaikan, kurang mencukupi dibuktikan dengan masih banyaknya permintaan dari masyarakat dan instansi/kantor akan penempatan kontainer di lingkungannya.*
3. Kalau belum mencukupi bagaimana cara mengatasinya? Perlu perluasan atau penambahan di lokasi lainnya? Berapa jumlah TPS yang diperlukan lagi?

Jawaban : Sementara DKP hanya bisa menempatkan kontainer saja belum bisa membangun TPS baru. Untuk merehab TPS lama saja belum terealisasi/usulan ke PEMDA belum direalisasi.

4. Berapa jumlah armada pengangkut sampah yang ada saat ini, apa saja jenisnya? Apakah sudah mencukupi? Penambahan berapa armada lagi jika dibutuhkan?

Jawaban : Keseluruhan 10 kendaraan (dump truck, armroll truck)

5. Apakah semua armada tersebut beroperasi setiap hari, bagaimana kondisinya?

Jawaban : operasi setiap hari, kondisi masih baik, sebagian masih baru

6. Berapa lama waktu kerja setiap hari dan mulai jam berapa?

Jawaban : 07.00 – 13.00

7. Rata-rata berapa kali ritasi setiap armada?

Jawaban : Tergantung kendaraan karena mengikuti jadwal yang sudah dibuat

8. Apakah kegiatan pengangkutan sampah selama ini terlaksana dengan baik setiap harinya? Baik jam kerja maupun rutenya?

Jawaban : Terlaksana dengan baik dan berjalan lancar

9. Apakah menurut anda rute pengangkutan sampah yang ada saat ini sudah efektif dan efisien? Apa kendalanya?

Jawaban : Rute yang ada sudah efektif dan efisien karena sudah mengikuti ketentuan peruntukan jalan dan jalan yang dilewati rute terpendek

10. Apakah menurut anda jumlah ritasi saat ini sudah efektif dan efisien?

Jawaban : sudah efektif namun belum bisa melayani keseluruhan wilayah Kecamatan Mejayan karena masih fokus perkotaan Mejayan.

11. Apakah setiap selesai beroperasi, armada pengangkut sampah selalu dicuci? Darimana sumber airnya? Air yang tersedia apa sudah mencukupi?

Jawaban : *dicuci, tempat cuci di TPA dan di garasi, air PDAM dan Hippam (di TPA)*

12. Dengan kondisi saat ini apa permasalahan utama yang dihadapi, baik dari pengamatan Bapak/Ibu maupun keluhan dari pegawai/personil, terutama pada TPS dan pengangkutan sampah?

Jawaban : *masih kekurangan personil dan kendaraan untuk melayani seluruh wilayah Kecamatan Mejayan, saat ini masih mengoptimalkan apa yang ada*

13. Adakah SOP untuk kegiatan di TPS dan pengangkutan sampah yang diterapkan? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : *Ada SOP namun sanksi belum diterapkan masih sebatas teguran lisan*

## II. ASPEK PEMBIAYAAN

14. Sumber dana pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan berasal darimana saja? Berapa besarnya? Peruntukannya apa saja?

Jawaban : *masih mengandalkan APBD untuk BOP*

15. Berapa kebutuhan BBM setiap harinya?

Jawaban : *disesuaikan kebutuhan kendaraan perkilometranya, sudah dijatah tiap minggu*

16. Berapa gaji personil TPS dan pengangkutan sampah? Apakah sesuai upah minimum Kab. Madiun?

Jawaban : *untuk tenaga kontrak Rp. 896.000,00 masih dibawah UMK Rp. 1.340.000,00*

17. Berapa dana operasional dan pemeliharaan pengangkutan sampah yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : disesuaikan pengeluaran tiap bulannya dan ada SPJ-nya

18. Berapa alokasi dana untuk biaya operasional dan pemeliharaan TPS setiap tahunnya? Jika akan membangun TPS baru atau Rehab berapa dana yang dibutuhkan? Sumber dananya dari mana?

Jawaban : data di Bidang Kebersihan

19. Apakah alokasi dana yang dianggarkan sudah mencukupi untuk menutupi biaya operasional dan pemeliharaan TPS serta pengangkutan sampah? Kalau belum bagaimana cara mengatasinya?

Jawaban : belum mencukupi masih mengoptimalkan apa yang ada

20. Apakah ada subsidi atau pendanaan dari pemerintah pusat untuk pengelolaan sampah, diperuntukkan kegiatan apa saja?

Jawaban : belum ada untuk pengangkutan sampah

21. Apakah ada alternatif pendanaan lainnya diluar APBD dan APBN? Apa saja?

Jawaban : Tidak ada untuk pengangkutan sampah, ada dana CSR tapi peruntukan pembelian tong sampah di permukiman/daerah binaan

### III. ASPEK KELEMBAGAAN

22. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang ada di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun saat ini?

Jawaban : Tidak hafal, cek di sekretariat

23. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang terkait dengan TPS dan Pengangkutan sampah saat ini?

Jawaban : di sekretariat

24. Apakah dengan jumlah pegawai dan personil yang ada saat ini sudah mencukupi? Upaya apa yang telah dilakukan?

Jawaban : *belum mencukupi, masih memerlukan kernet/pembantu sopir setiap kendaraan.*

25. Apakah masih dibutuhkan formasi personil baru khususnya untuk kegiatan TPS dan pengangkutan sampah yang saat ini belum ada? Berapa kebutuhannya?

Jawaban : *masih membutuhkan tenaga kernet untuk setiap kendaraan.*

26. Apakah ada personil yang ditugaskan sebagai penanggungjawab TPS? berapa jumlahnya? Apa saja tugasnya?

Jawaban : *ada, bidang kebersihan yang berwenang*

27. Apakah penempatan pegawai/personil sesuai latar belakangnya? Kenapa hal itu terjadi?

Jawaban : *sudah sesuai namun belum ada lulusan teknik lingkungan*

28. Apakah pernah ada atau menugaskan pegawai/personil untuk mengikuti pelatihan-pelatihan guna meningkatkan kualitas SDM yang ada?

Jawaban : *untuk bidang peralatan dan perbekalan belum ada*

29. Pelatihan apa saja yang diikuti? Bagaimana hasilnya?

Jawaban : *tidak ada*

30. Selain pelatihan yang pernah ada, kira-kira jenis pelatihan apa lagi yang dibutuhkan?

Jawaban : *terkait perbengkelan dan yang terkait dengan bidang peralatan dan perbekalan*

31. Apakah ada hambatan dalam pengelolaan sampah terkait ketersediaan dan kualitas pegawai?

Jawaban : *belum ada*

32. Upaya apa saja yang sudah dan yang masih ingin dilakukan untuk menangannya?

Jawaban :

- *Penambahan/pengadaan kendaraan baru untuk memperluas cakupan layanan*
- *Peningkatan SDM dengan mengikuti pelatihan yang sesuai dengan TUPOKSI*
- *Kejelasan tupoksi terkait pengangkutan sampah karena masih tumpang tindih antar bidang kebersihan tepatnya seksi angkutan dan pemanfaatan sampah dengan Bidang peralatan dan perbekalan. Berdasarkan tupoksi kami hanya menyiapkan fasilitasnya/kendaraan sedangkan yang bertanggungjawab pengangkutannya di bidang kebersihan.*

33. Apakah sudah ada regulasi terkait pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun?

Jawaban :

- *Sudah ada terkait pengelolaan sampah (Perda No.3 Tahun 2012) dan retribusi (Perda No. 13 Tahun 2010)*

## WAWANCARA TPS DAN PENGANGKUTAN

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KAB. MADIUN  
Nama : EKO BUDI HARTANTO, S.Sos, M.Si  
Jabatan : KEPALA BIDANG KEBERSIHAN

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### I. ASPEK TEKNIS

1. Berapa jumlah TPS yang ada di Kecamatan Mejayaan saat ini, Wilayah mana saja yang terlayani TPS tersebut?

*Jawaban : ada di 4 desa/keluraha: pasar burung, pasar sayur, pasar mejayan, Jl. Stasiun, Jl. Rajawali, RSUD, belakang RSUD, terminal.*

2. Bagaimana kondisinya? Apakah sudah sesuai mencukupi untuk melayani kec. Mejayan?

*Jawaban :kondisi sudah lama perlu rehab dan pembangunan baru, belum mencukupi untuk melayani seluruh wilayah Kecamatan Mejayan.*

3. Kalau belum mencukupi bagaimana cara mengatasinya? Perlu perluasan atau penambahan di lokasi lainnya? Berapa jumlah TPS yang diperlukan lagi?



Jawaban : masih mengoptimalkan apa yang ada dan masih terus mengusulkan rehab/pembangunan TPS baru ke Pemda. Saat ini masih fokus perkotaan mejayan

4. Berapa jumlah armada pengangkut sampah yang ada saat ini, apa saja jenisnya? Apakah sudah mencukupi? Penambahan berapa armada lagi jika dibutuhkan?

Jawaban : Keseluruhan 5 kendaraan, 4 unit operasional tiap hari dan 1 unit untuk event tertentu atau sesuai kebutuhan

5. Apakah semua armada tersebut beroperasi setiap hari, bagaimana kondisinya?

Jawaban : masih berjalan dengan baik, kondisi baik

6. Berapa lama waktu kerja setiap hari dan mulai jam berapa?

Jawaban : 07.00-14.30 WIB sesuai jam kerja Pemda, namun untuk pengangkutan 07.00-13.00 WIB karena biasanya sebelum jam 13.00 sudah selesai pengangkutan

7. Rata-rata berapa kali ritasi setiap armada?

Jawaban : 1-2 kali ritasi (sudah ada jadwal)

8. Apakah kegiatan pengangkutan sampah selama ini terlaksana dengan baik setiap harinya? Baik jam kerja maupun rutenya?

Jawaban : Terlaksana dengan baik dan berjalan lancar

9. Apakah menurut anda rute pengangkutan sampah yang ada saat ini sudah efektif dan efisien? Apa kendalanya?

Jawaban : sudah baik dan terlaksana dengan baik dan lancar

10. Apakah menurut anda jumlah ritasi saat ini sudah efektif dan efisien?

Jawaban : sudah efektif namun belum bisa melayani keseluruhan wilayah Kecamatan Mejayan karena masih fokus perkotaan Mejayan.

11. Apakah setiap selesai beroperasi, armada pengangkut sampah selalu dicuci? Darimana sumber airnya? Air yang tersedia apa sudah mencukupi?

*Jawaban : dicuci setelah pengangkutan, tempat cuci di TPA dan di garasi, air PDAM dan HIPPAM (di TPA) dan air cukup memadai*

12. Dengan kondisi saat ini apa permasalahan utama yang dihadapi, baik dari pengamatan Bapak/Ibu maupun keluhan dari pegawai/personil, terutama pada TPS dan pengangkutan sampah?

*Jawaban : jalan menuju zona pembuangan di TPA belum ada sehingga menyulitkan sopir pada saat musim penghujan yang sering terjebak (licin dan becek), namun pada tahun ini akan dibangun.*

13. Adakah SOP untuk kegiatan di TPS dan pengangkutan sampah yang diterapkan? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

*Jawaban : Ada SOP namun sanksi belum diterapkan masih sebatas teguran lisan*

## II. ASPEK PEMBIAYAAN

14. Sumber dana pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan berasal darimana saja? Berapa besarnya? Peruntukannya apa saja?

*Jawaban : APBD untuk BOP, APBN (DAK) untuk dana hibah bangunan (TPS 3R)*

15. Berapa kebutuhan BBM setiap harinya?

*Jawaban : disesuaikan kebutuhan kendaraan perkilometranya, data di Bidang peralatan dan perbekalan*

16. Berapa gaji personil TPS dan pengangkutan sampah? Apakah sesuai upah minimum Kab. Madiun?

*Jawaban : untuk tenaga kontrak Rp. 896.000,00 masih dibawah UMK Rp. 1.340.000,00*

17. Berapa dana operasional dan pemeliharaan pengangkutan sampah yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : disesuaikan dengan kegiatan yang ada, lebih jelas di bendahara

18. Berapa alokasi dana untuk biaya operasional dan pemeliharaan TPS setiap tahunnya? Jika akan membangun TPS baru atau Rehab berapa dana yang dibutuhkan? Sumber dananya dari mana?

Jawaban : untuk BOP khusus TPS include ke BOP kebersihan jalan dan lingkungan. Dana pembangunan TPS baru  $\pm$  p. 150.000.000,00 untuk TPS kecil.

19. Apakah alokasi dana yang dianggarkan sudah mencukupi untuk menutupi biaya operasional dan pemeliharaan TPS serta pengangkutan sampah?

Kalau belum bagaimana cara mengatasinya?

Jawaban : masih belum cukup apalagi untuk perluasan cakupan pelayanan di wilayah kecamatan mejayan. Sudah 4 kali mengusulkan rehab/pembangunan TPS baru namun sampai saat ini belum direalisasi.

20. Apakah ada subsidi atau pendanaan dari pemerintah pusat untuk pengelolaan sampah, diperuntukkan kegiatan apa saja?

Jawaban : ada dana DAK untuk hibah bangunan kegiatan pemberdayaan masyarakat (pembangunan TPS 3R)

21. Apakah ada alternatif pendanaan lainnya diluar APBD dan APBN? Apa saja?

Jawaban : Tidak ada.

### III. ASPEK KELEMBAGAAN

22. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang ada di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun saat ini?

Jawaban : di sekretariat

23. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang terkait dengan TPS dan Pengangkutan sampah saat ini?

Jawaban : honorer  $\pm$  50 orang

24. Apakah dengan jumlah pegawai dan personil yang ada saat ini sudah mencukupi? Upaya apa yang telah dilakukan?

Jawaban : *masih kekurangan personil, saat ini masih fokus layanan perkotaan mejayan, untuk wilayah lain sebatas di ibukota kecamatan/pasar*

25. Apakah masih dibutuhkan formasi personil baru khususnya untuk kegiatan TPS dan pengangkutan sampah yang saat ini belum ada? Berapa kebutuhannya?

Jawaban : *belum butuh, hanya saja belum ada personil lulusan teknik lingkungan*

26. Apakah ada personil yang ditugaskan sebagai penanggungjawab TPS? berapa jumlahnya? Apa saja tugasnya?

Jawaban : *ada 3 orang mandor untuk perkotaan mejayan/kecamatan mejayan, sebagai pengawas/koordinator petugas lapangan*

27. Apakah penempatan pegawai/personil sesuai latar belakangnya? Kenapa hal itu terjadi?

Jawaban : *masih sesuai*

28. Apakah pernah ada atau menugaskan pegawai/personil untuk mengikuti pelatihan-pelatihan guna meningkatkan kualitas SDM yang ada?

Jawaban : *ada dari kementerian PUPR*

29. Pelatihan apa saja yang diikuti? Bagaimana hasilnya?

Jawaban : *TFL SLBM-DAK, pelatihan terkait TPA*

30. Selain pelatihan yang pernah ada, kira-kira jenis pelatihan apa lagi yang dibutuhkan?

Jawaban : *pelatihan sanitary landfill, pengangkutan sampah*

31. Apakah ada hambatan dalam pengelolaan sampah terkait ketersediaan dan kualitas pegawai?

Jawaban : *belum bisa memperluas layanan pengelolaan sampah dengan kondisi personil yang ada saat ini*

32. Upaya apa saja yang sudah dan yang masih ingin dilakukan untuk menanganinya?

Jawaban :

- *Semua wilayah bisa terlayani pengelolaan sampah*
- *Harus ada penambahan TPA di wilayah kabupaten madiun bagian selatan agar mempermudah pengangkutan sampah dan mengurangi beban TPA yang ada saat ini*
- *Merevisi Perda tentang pengelolaan sampah lebih detail sehingga mempermudah pelaksanaan pengelolaan sampah.*
- *Penataan tupoksi lebih baik lagi, apalagi tahun depan ada penataan SKPD di Pemda*

33. Apakah sudah ada regulasi terkait pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun?

Jawaban :

- *Pengelolaan sampah (Perda No.3 Tahun 2012) dan retribusi (Perda No. 13 Tahun 2010)*

## WAWANCARA TPS DAN PENGANGKUTAN

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KAB. MADIUN

Nama : SUKARJI, S.Sos

Jabatan : KEPALA SEKSI ANGKUTAN DAN  
PEMANFAATAN

SAMPAH (BIDANG KEBERSIHAN)

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### I. ASPEK TEKNIS

1. Berapa jumlah TPS yang ada di Kecamatan Mejayaan saat ini, Wilayah mana saja yang terlayani TPS tersebut?

*Jawaban : ada di 4 desa/keluraha: pasar burung, pasar sayur, pasar mejayan, Jl. Stasiun, Jl. Rajawali, RSUD, belakang RSUD, terminal.*

2. Bagaimana kondisinya? Apakah sudah sesuai mencukupi untuk melayani kec. Mejayan?

*Jawaban :masih kurang jumlahnya, TPS lama sudah banyak mengalami kerusakan, pindahan TPS Jl. MT. Haryono (TPS belakang RSUD) belum dibangun.*

3. Kalau belum mencukupi bagaimana cara mengatasinya? Perlu perluasan atau penambahan di lokasi lainnya? Berapa jumlah TPS yang diperlukan lagi?

Jawaban : *masih mengoptimalkan apa yang ada dan masih terus mengusulkan rehab/pembangunan TPS baru ke Pemda. Penambahan sekitar 6 TPS lagi sementara fokus perkotaan mejayan*

4. Berapa jumlah armada pengangkut sampah yang ada saat ini, apa saja jenisnya? Apakah sudah mencukupi? Penambahan berapa armada lagi jika dibutuhkan?

Jawaban : *Keseluruhan 5 kendaraan, 4 unit operasional tiap hari dan 1 unit untuk event tertentu atau sesuai kebutuhan*

5. Apakah semua armada tersebut beroperasi setiap hari, bagaimana kondisinya?

Jawaban : *setahu saya setiap hari beroperasi, kondisi masih baik*

6. Berapa lama waktu kerja setiap hari dan mulai jam berapa?

Jawaban : *07.00-14.30 WIB sesuai jam kerja Pemda, namun untuk pengangkutan 07.00-13.00 WIB karena biasanya sebelum jam 13.00 sudah selesai pengangkutan, hari kerja senin-sabtu*

7. Rata-rata berapa kali ritasi setiap armada?

Jawaban : *1-2 kali ritasi (sudah ada jadwal)*

8. Apakah kegiatan pengangkutan sampah selama ini terlaksana dengan baik setiap harinya? Baik jam kerja maupun rutenya?

Jawaban : *masih berjalan dengan baik, rencana ada penambahan kontainer di TPS terminal*

9. Apakah menurut anda rute pengangkutan sampah yang ada saat ini sudah efektif dan efisien? Apa kendalanya?

Jawaban : sudah baik dan perlu penambahan kernet untuk membantu sopir

10. Apakah menurut anda jumlah ritasi saat ini sudah efektif dan efisien?

Jawaban : sudah cukup dan ada penambahan layanan pengangkutan ke TPS terminal oleh armroll truck

11. Apakah setiap selesai beroperasi, armada pengangkut sampah selalu dicuci? Darimana sumber airnya? Air yang tersedia apa sudah mencukupi?

Jawaban : selalu dicuci, air cukup, lokasi pencucian di TPA dan garasi

12. Dengan kondisi saat ini apa permasalahan utama yang dihadapi, baik dari pengamatan Bapak/Ibu maupun keluhan dari pegawai/personil, terutama pada TPS dan pengangkutan sampah?

Jawaban : kalau terkait TPS masalahnya masih terkendala anggaran rehab dan pembangunan baru

13. Adakah SOP untuk kegiatan di TPS dan pengangkutan sampah yang diterapkan? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : belum buat

## II. ASPEK PEMBIAYAAN

14. Sumber dana pengelolaan sampah di Kecamatan Mejayan berasal darimana saja? Berapa besarannya? Peruntukannya apa saja?

Jawaban : APBD untuk BOP, APBN (DAK) untuk dana hibah bangunan (TPS 3R), hibah bangunan IPLT, PTMP dan DED TPA Kaliabu

15. Berapa kebutuhan BBM setiap harinya?

Jawaban : disesuaikan kebutuhan kendaraan perkilometranya, data di Bidang peralatan dan perbekalan

16. Berapa gaji personil TPS dan pengangkutan sampah? Apakah sesuai upah minimum Kab. Madiun?



Jawaban : untuk tenaga kontrak Rp. 896.000,00 masih dibawah UMK Rp. 1.340.000,00. Sedangkan bagi yang PNS sudah diatas UMK.

17. Berapa dana operasional dan pemeliharaan pengangkutan sampah yang dibutuhkan setiap harinya? BOP persampahan Rp. 270.000.000,00; BOP kendaraan Rp. 1.497.029.500,00; honor personil kontrak Rp. 512.832.000,00; Total pertahun Rp. 2.279.861.500,00

Jawaban : disesuaikan dengan kegiatan yang ada, lebih jelas di bendahara

18. Berapa alokasi dana untuk biaya operasional dan pemeliharaan TPS setiap tahunnya? Jika akan membangun TPS baru atau Rehab berapa dana yang dibutuhkan? Sumber dananya dari mana?

Jawaban : untuk BOP khusus TPS include BOP persampahan Rp. 270.000.000,00; minimal membutuhkan Rp. 150.000.000,00 untuk rehab/pembangunan TPS kecil yang baru

19. Apakah alokasi dana yang dianggarkan sudah mencukupi untuk menutupi biaya operasional dan pemeliharaan TPS serta pengangkutan sampah? Kalau belum bagaimana cara mengatasinya?

Jawaban : kurang memadai, masih mengoptimalkan apa yang ada

20. Apakah ada subsidi atau pendanaan dari pemerintah pusat untuk pengelolaan sampah, diperuntukkan kegiatan apa saja?

Jawaban : ada, dana APBN-DAK untuk kegiatan pemberdayaan masyarakat (pembangunan TPS 3 R)

21. Apakah ada alternatif pendanaan lainnya diluar APBD dan APBN? Apa saja?

Jawaban : Tidak ada.

### III. ASPEK KELEMBAGAAN

22. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang ada di Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Madiun saat ini?

Jawaban : di sekretariat

23. Berapa jumlah total pegawai dan personil yang terkait dengan TPS dan Pengangkutan sampah saat ini?

Jawaban : di sekretariat dan mandor

24. Apakah dengan jumlah pegawai dan personil yang ada saat ini sudah mencukupi? Upaya apa yang telah dilakukan?

Jawaban : kurang mencukupi baik di kantor maupun petugas lapangan apalagi ada perluasan area pelayanan pengelolaan sampah

25. Apakah masih dibutuhkan formasi personil baru khususnya untuk kegiatan TPS dan pengangkutan sampah yang saat ini belum ada? Berapa kebutuhannya?

Jawaban : belum butuh, masih membutuhkan  $\pm 30$  orang lagi

26. Apakah ada personil yang ditugaskan sebagai penanggungjawab TPS? berapa jumlahnya? Apa saja tugasnya?

Jawaban : ada 3 orang mandor untuk wilayah mejayan, bertugas mengatur, mengawasi, coordinator personil lapangan terkait kegiatan kebersihan jalan, TPS dan melaksanakan tugas tambahan dari DKP

27. Apakah penempatan pegawai/personil sesuai latar belakangnya? Kenapa hal itu terjadi?

Jawaban : sudah sesuai, masih perlu lulusan teknik lingkungan

28. Apakah pernah ada atau menugaskan pegawai/personil untuk mengikuti pelatihan-pelatihan guna meningkatkan kualitas SDM yang ada?

Jawaban : ada, pelatihan dari kementerian PUPR

29. Pelatihan apa saja yang diikuti? Bagaimana hasilnya?

Jawaban : *TFL SLBM-DAK, pelatihan terkait TPA*

Lumayan mendukung dan memberikan wawasan kepada pegawai/personil

30. Selain pelatihan yang pernah ada, kira-kira jenis pelatihan apa lagi yang dibutuhkan?

Jawaban : *pelatihan/diklat pengelolaan sampah dan TPA*

31. Apakah ada hambatan dalam pengelolaan sampah terkait ketersediaan dan kualitas pegawai?

Jawaban : *keterbatasan jumlah personil yang ada belum dapat meningkatkan cakupan layanan*

32. Upaya apa saja yang sudah dan yang masih ingin dilakukan untuk menangannya?

Jawaban :

- *Penambahan kendaraan, personil dan fasilitas karena perkembangan perkotaan mejayan dan untuk memperluas cakupan layanan kalau bisa seluruh wilayah kabupaten madiun*

33. Apakah sudah ada regulasi terkait pengelolaan sampah di Kabupaten Madiun?

Jawaban :

- *Pengelolaan sampah (Perda No.3 Tahun 2012) dan retribusi (Perda No. 13 Tahun 2010)*

## **WAWANCARA PETUGAS PENGANGKUTAN**

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : AGUNG P.

Jabatan : SOPIR (*ARMROLL TRUCK* AE 8019 EP)

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### **PETUGAS PENGANGKUTAN SAMPAH**

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : *sopir/mengangkut sampah dari TPS ke TPA*

2. Melayani rute dan TPS mana saja?

Jawaban : *TPS= pasar burung, jl. Stasiun, belakang RSUD.*

3. Berapa jam kerja dan jumlah ritasi yang saudara lakukan setiap harinya?

Jawaban : *07.00-13.00 WIB, rata-rata 2 ritasi/hari*

4. Terdiri dari berapa personil dalam 1 armada? Siapa saja?

Jawaban : *hanya sopir tidak ada kernet*

5. Jenis truk apa yang saudara kendarai? Bagaimana kondisinya?

Jawaban : *armroll truck, kondisi masih baik*

6. Berapa liter BBM yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : *55 liter/6 hari (jatah dari kantor)*

7. Berapa upah/gaji perhari yang saudara terima? Apakah sesuai UMR Kab. Madiun?

Jawaban : *status tenaga kontrak dengan bayaran perbulan Rp. 896.000,00 dan masih dibawah UMK*

8. Berapa jam waktu istirahat saudara?

Jawaban : *± 30 menit setelah selesai mengangkut sampah dari TPS terakhir ke TPA*

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat kegiatan pengangkutan ini berlangsung? Apa saja?

Jawaban : *tidak ada, hanya saja saat pagi sebelum ke garasi keliling ke TPS ngecek kontainer sudah penuh apa tidak*

10. Bagaimana menurut saudara kondisi sarana pengangkutan yang ada saat ini? Bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditambahkan?

Jawaban : *masih layak dan kondisi masih baik*

11. Apakah setiap selesai kegiatan pengangkutan saudara mencuci kendaraan? Sarana pencucian kendaraan mencukupi?

Jawaban : *tiap hari nyuci di TPA setelah selesai pengangkutan, di garasi ada tempat pencucian namun kondisi panas tidak ada atap pelindung. Air mencukupi*

12. Gangguan apa saja yang sering terjadi pada saat saudara melakukan kegiatan pengangkutan sampah? Apa yang saja yang dilakukan untuk mengatasinya?

Jawaban : *pada saat musim penghujan, kondisi TPA licin dan becek sering terjebak di zona pembuangan sehingga harus menunggu truk lain untuk menarik truk saya. Masih sering terdapat sampah di TPS belum dimasukkan ke kontainer.*

13. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya?

Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : diberikan secara lisan dan hanya beberapa hal saja, belum ada sanksi

14. Pemeliharaan kendaraan apa saja yang dilakukan dan bagaimana prosedurnya?

Jawaban : pergantian oli mesin, filter oli, filter solar dll. Dilakukan setiap  $\pm 4.000$  km. sopir melapor ke kantor DKP, setelah itu diberi surat pengantar ke Toko/tempat servis, pembayaran dilakukan oleh bendahara.

## **WAWANCARA PETUGAS PENGANGKUTAN**

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : SUPRIYONO

Jabatan : SOPIR (*DUMP TRUCK* AE 8395 FP)

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### **PETUGAS PENGANGKUTAN SAMPAH**

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : sopir/mengangkut sampah dari TPS ke TPA, membantu mandor untuk mempercepat pengangkutan sampah (kontrol) dari dalam pasar ke truk.

2. Melayani rute dan TPS mana saja?

Jawaban : TPS= pasar sayur

3. Berapa jam kerja dan jumlah ritasi yang saudara lakukan setiap harinya?

Jawaban : 07.00-13.00 WIB selama 6 hari kerja, ritasi 1 kali/hari

4. Terdiri dari berapa personil dalam 1 armada? Siapa saja?

Jawaban : 1 orang sopir dan 1 orang kernet,

5. Jenis truk apa yang saudara kendarai? Bagaimana kondisinya?

Jawaban : dump truck, kondisi masih baik

6. Berapa liter BBM yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : 45 liter/6 hari (jatah dari kantor)

7. Berapa upah/gaji perhari yang saudara terima? Apakah sesuai UMR Kab. Madiun?

Jawaban : status sudah PNS dengan bayaran perbulan Rp. 3.248.600,00

8. Berapa jam waktu istirahat saudara?

Jawaban :  $\pm 30$  menit setelah selesai mengangkut sampah dari TPS terakhir ke TPA

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat kegiatan pengangkutan ini berlangsung? Apa saja?

Jawaban : bantu cek/mengkoordinasi personil pengangkutan sampah dari dalam pasar ke truk untuk mempercepat proses pengangkutan

10. Bagaimana menurut saudara kondisi sarana pengangkutan yang ada saat ini? Bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditambahkan?

Jawaban : masih layak dan kondisi masih baik, membutuhkan terpal penutup bak truk agar sampah tidak berterbangan

11. Apakah setiap selesai kegiatan pengangkutan saudara mencuci kendaraan? Sarana pencucian kendaraan mencukupi?

Jawaban : tiap hari nyuci di TPA setelah selesai pengangkutan, di garasi ada tempat pencucian namun kondisi panas tidak ada atap pelindung dan terlalu tinggi. Air mencukupi

12. Gangguan apa saja yang sering terjadi pada saat saudara melakukan kegiatan pengangkutan sampah? Apa yang saja yang dilakukan untuk mengatasinya?

Jawaban : pada saat musim penghujan, kondisi TPA licin dan becek sering terjebak di zona pembuangan sehingga harus menunggu truk lain untuk menarik truk saya.



13. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya?

Apa sanksi jika tidak melakukannya?

*Jawaban : ada secara lisan, belum ada sanksi yang diterapkan*

14. Pemeliharaan kendaraan apa saja yang dilakukan dan bagaimana prosedurnya?

*Jawaban : pergantian oli mesin, filter oli, filter solar dll. Dilakukan setiap  $\pm 4.000$  km. sopir melapor ke kantor DKP, setelah itu diberi surat pengantar ke Toko/tempat servis, pembayaran dilakukan oleh bendahara.*

## **WAWANCARA PETUGAS PENGANGKUTAN**

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : RIO

Jabatan : SOPIR (*DUMP TRUCK* AE 8036 EP)

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### **PETUGAS PENGANGKUTAN SAMPAH**

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : sopir/mengangkut sampah dari TPS ke TPA, tugas tambahan sewaktu-waktu

2. Melayani rute dan TPS mana saja?

Jawaban : TPS= pasar mejayan

3. Berapa jam kerja dan jumlah ritasi yang saudara lakukan setiap harinya?

Jawaban : 07.00-13.00 WIB selama 6 hari kerja, ritasi 1 kali/hari

4. Terdiri dari berapa personil dalam 1 armada? Siapa saja?

Jawaban : 1 orang sopir dan 1 orang kernet,

5. Jenis truk apa yang saudara kendarai? Bagaimana kondisinya?

Jawaban : dump truck, kondisi masih baik namun umur sudah tua (tahun pembuatan 1994)

6. Berapa liter BBM yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : 45 liter/6 hari (jatah dari kantor)

7. Berapa upah/gaji perhari yang saudara terima? Apakah sesuai UMR Kab. Madiun?

Jawaban : status tenaga kontrak dengan bayaran perbulan Rp. 896.000,00 dan masih dibawah UMK

8. Berapa jam waktu istirahat saudara?

Jawaban :  $\pm 30$  menit setelah selesai mengangkut sampah dari TPS terakhir ke TPA

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat kegiatan pengangkutan ini berlangsung? Apa saja?

Jawaban : tidak ada, hanya sewaktu-waktu ada tugas tambahan dari kantor

10. Bagaimana menurut saudara kondisi sarana pengangkutan yang ada saat ini? Bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditambahkan?

Jawaban : kondisi masih baik, membutuhkan terpal penutup bak truk agar sampah tidak berterbangan

11. Apakah setiap selesai kegiatan pengangkutan saudara mencuci kendaraan? Sarana pencucian kendaraan mencukupi?

Jawaban : tiap hari nyuci di TPA setelah selesai pengangkutan, di garasi ada tempat pencucian namun kondisi panas tidak ada atap pelindung dan terlalu tinggi. Air mencukupi

12. Gangguan apa saja yang sering terjadi pada saat saudara melakukan kegiatan pengangkutan sampah? Apa yang saja yang dilakukan untuk mengatasinya?

Jawaban : masih lancar dan belum ada kendala

13. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya?

Apa sanksi jika tidak melakukannya?

*Jawaban : ada secara lisan seperti pengecekan, pemanasan mesin, cuci kendaraan, absensi, mencatat kilometer tempuh tiap hari. Belum ada sanksi yang diterapkan*

14. Pemeliharaan kendaraan apa saja yang dilakukan dan bagaimana prosedurnya?

*Jawaban : pergantian oli mesin, filter oli, filter solar dll. Dilakukan setiap  $\pm 4.000$  km. sopir melapor ke kantor DKP, setelah itu diberi surat pengantar ke Toko/tempat servis, pembayaran dilakukan oleh bendahara.*

## **WAWANCARA PETUGAS PENGANGKUTAN**

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : SIKAN

Jabatan : SOPIR (*ARMROLL TRUCK* AE 8576 FP)

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

### **PETUGAS PENGANGKUTAN SAMPAH**

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : sopir/mengangkut sampah dari TPS ke TPA, tugas tambahan sewaktu-waktu

2. Melayani rute dan TPS mana saja?

Jawaban : TPS= jl. Rajawali dan RSUD, tambahan diluar Kecamatan Mejayan

3. Berapa jam kerja dan jumlah ritasi yang saudara lakukan setiap harinya?

Jawaban : 07.00-13.00 WIB selama 6 hari kerja, ritasi 2 kali/hari

4. Terdiri dari berapa personil dalam 1 armada? Siapa saja?

Jawaban : 1 orang sopir dan tidak ada kernet,

5. Jenis truk apa yang saudara kendarai? Bagaimana kondisinya?

Jawaban : armroll truck, kondisi masih baik (tahun pembuatan 2015)

6. Berapa liter BBM yang dibutuhkan setiap harinya?

Jawaban : 85 liter/6 hari (jatah dari kantor wilayah kec. Mejayan dan luar kec. mejayan)

7. Berapa upah/gaji perhari yang saudara terima? Apakah sesuai UMR Kab. Madiun?

Jawaban : status PNS dengan bayaran perbulan Rp. 2.890.000,00 dan sudah diatas UMK

8. Berapa jam waktu istirahat saudara?

Jawaban :  $\pm 30$  menit setelah selesai mengangkut sampah dari TPS terakhir ke TPA

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat kegiatan pengangkutan ini berlangsung? Apa saja?

Jawaban : tidak ada

10. Bagaimana menurut saudara kondisi sarana pengangkutan yang ada saat ini? Bagian mana yang perlu diperbaiki atau ditambahkan?

Jawaban : kondisi masih baik dan baru

11. Apakah setiap selesai kegiatan pengangkutan saudara mencuci kendaraan? Sarana pencucian kendaraan mencukupi?

Jawaban : tiap hari nyuci di TPA setelah selesai pengangkutan, di garasi ada tempat pencucian namun kondisi panas tidak ada atap pelindung dan terlalu tinggi. Air mencukupi

12. Gangguan apa saja yang sering terjadi pada saat saudara melakukan kegiatan pengangkutan sampah? Apa yang saja yang dilakukan untuk mengatasinya?

Jawaban : pada saat musim penghujan kondisi jalan menuju zona pembuangan sangat licin dan becek banyak truk yang sering terjebak

*sehingga harus ditarik oleh truk lain karena di TPA tidak ada alat berat yang standby.*

13. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya?

Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : *ada secara lisan. Belum ada sanksi yang diterapkan*

14. Pemeliharaan kendaraan apa saja yang dilakukan dan bagaimana prosedurnya?

Jawaban : *pergantian oli mesin, filter oli, filter solar dll. Dilakukan setiap  $\pm 4.000$  km. sopir melapor ke kantor DKP, setelah itu diberi surat pengantar ke Toko/tempat servis, pembayaran dilakukan oleh bendahara.*

## WAWANCARA PETUGAS TPS

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : NYONO

Jabatan : MANDOR TPS

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : mengontrol, mengawasi mengkoordinasikan kegiatan kebersihan Pasar Mejayan dan kegiatan di TPS

2. TPS ini melayani wilayah mana saja? Berapa KK yang dilayani? Berapa KK yang belum dilayani?

Jawaban : hanya Pasar Mejayan, TPS ini hanya menampung sampah dari pasar

3. Kegiatan apa saja yang ada di TPS ini? Berapa gerobak sampah yang masuk perharinya? Apakah TPS ini cukup menampung sampah yang masuk?

Jawaban : - menampung/mengangkat sampah ke dump truck

- Pemilahan sampah, mencacah sampah, pembuatan kompos (namun kegiatan ini tidak berjalan karena mesin pencacah rusak)
- Ada 2 gerobak sampah yang beroperasi ditambah dengan kereta dorong untuk mengangkut keranjang sampah ke TPS



- *Volume sampah rata-rata masih separuh dari kapasitas dump truck (TPS masih cukup menampung sampah)*

4. Apakah sampah di TPS diangkut setiap hari oleh truk pengangkut sampah? Pukul berapa biasanya truk tersebut mengangkutnya? Berapa kali truk mengangkut sampah di TPS ini setiap harinya?

Jawaban : *sampah diangkut setiap hari dengan dump truck/sehari sekali, truk siap mulai jam 07.00 dan selesai kegiatan mengangkat sampah ke truk  $\pm$  08.30.*

5. Menurut anda bagaimana kondisi fisik TPS saat ini? Kenapa hal bisa itu terjadi? Upaya apa yang sudah saudara lakukan terkait hal tersebut?

Jawaban : *kondisi TPS masih baik karena baru dibangun, namun mesin pencacah rusak*

6. Apakah ada keluhan dari masyarakat sekitar terkait aktifitas/keberadaan TPS ini? Apa saja keluhannya? Apa yang sudah anda lakukan?

Jawaban : *belum ada keluhan dari warga karena sampah setiap hari diangkut*

7. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : *secara lisan, masih dijalani semua dan belum ada sanksi jika tidak dilakukan*

8. Gangguan apa yang sering terjadi pada saat saudara menjalankan tugas? Apa yang anda lakukan?

Jawaban : *belum ada gangguan/masih berjaan lancar*

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat anda menjalankan tugas? Apa saja?

Jawaban : *menjalani tugas tambahan dari atasan sewaktu-waktu seperti persiapan adipura atau yang lainnya*

## **WAWANCARA PETUGAS TPS**

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : SUPARNO

Jabatan : MANDOR TPS

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : *mengontrol, mengawasi mengkoordinasikan kegiatan penyapuan jalan, kebersihan pasar dan kegiatan di TPS*

2. TPS ini melayani wilayah mana saja? Berapa KK yang dilayani? Berapa KK yang belum dilayani?

Jawaban :

- *Pasar Sayur : Kel. Bangunsari, Kel. Krajan, melayani 166 KK + warga yang membuang langsung ke TPS*

- *Jl. Rajawali : melayani sampah jalan, pertokoan dan permukiman Ds. Ngampel*

3. Kegiatan apa saja yang ada di TPS ini? Berapa gerobak sampah yang masuk perharinya? Apakah TPS ini cukup menampung sampah yang masuk?

Jawaban :

*TPS Jl. Rajawali:*

- *Menampung sampah, menaikkan/menurunkan kontainer armroll truck*

- Ada 2 gerobak sampah, mengangkut sampah jalan dan pertokoan, dari permukiman warga langsung membuang ke TPS
- Volume sampah rata-rata/hari masih separuh dari kapasitas truk

*TPS Pasar Sayur:*

- Menaikkan sampah ke dump truck baik dari gerobak maupun keranjang dari pasar
- Ada 3 gerobak sampah dari permukiman, kereta dorong untuk keranjang sampah dari dalam pasar, sebagian warga membuang langsung ke TPS
- Volume sampah memenuhi dump truck sehingga setiap sehari sekali diangkut ke TPS

4. Apakah sampah di TPS diangkut setiap hari oleh truk pengangkut sampah? Pukul berapa biasanya truk tersebut mengangkutnya? Berapa kali truk mengangkut sampah di TPS ini setiap harinya?

Jawaban :

- *TPS Pasar Sayur: sampah diangkut setiap sehari sekali dengan dump truck, truk rata-rata datang pukul 07.15 dan diangkut rata-rata pukul 09.00*
- *TPS Jl. Rajawali: sampah diangkut setiap 2 hari sekali, truk datang rata-rata pukul 07.15 dan pergi  $\pm$  setelah 5-10 menit kemudian*

5. Menurut anda bagaimana kondisi fisik TPS saat ini? Kenapa hal bisa itu terjadi? Upaya apa yang sudah saudara lakukan terkait hal tersebut?

Jawaban :

- *TPS Pasar Sayur: kondisi sudah rusak semua fasilitas penunjangnya/perlu dibangun baru lagi*
- *TPS Jl. Rajawali: kondisi TPS mengalami kerusakan pada fasilitas penunjang seperti pagar, landasan kontainer rusak. Pagar rusak karena disenggol truk sedangkan landasan kontainer mungkin memang sudah waktunya direhab.*

- *Yang kami lakukan sebatas melaporkan ke atasan terkait kerusakan tersebut.*

6. Apakah ada keluhan dari masyarakat sekitar terkait aktifitas/keberadaan TPS ini? Apa saja keluhannya? Apa yang sudah anda lakukan?

Jawaban : *belum ada warga yang mengeluh/komplain kepada saya*

7. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

Jawaban : *tidak pernah diberikan*

8. Gangguan apa yang sering terjadi pada saat saudara menjalankan tugas? Apa yang anda lakukan?

Jawaban : *belum ada gangguan/masih berjaan lancar*

9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat anda menjalankan tugas? Apa saja?

Jawaban : *menjalani tugas tambahan dari atasan sewaktu-waktu seperti persiapan adipura atau yang lainnya*

## WAWANCARA PETUGAS TPS

Dinas/Instansi/Lembaga : DINAS KEBERSIHAN DAN PERTAMANAN  
KABUPATEN

MADIUN

Nama : PARYONO

Jabatan : MANDOR TPS

Survey ini dilakukan untuk memperoleh data yang menunjang bagi penelitian program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Data-data ini dibutuhkan semata-mata untuk kepentingan studi dan kami sanggup menjaga kerahasiaan setiap data yang diberikan. Mohon kiranya pertanyaan wawancara ini diisi dengan sebenar-benarnya.

1. Tugas saudara/i apa saja?

Jawaban : mengontrol, mengawasi mengkoordinasikan kegiatan penyapuan jalan, kebersihan pasar dan kegiatan di TPS dan tugas tambahan dari atasan

2. TPS ini melayani wilayah mana saja? Berapa KK yang dilayani? Berapa KK yang belum dilayani?

Jawaban :

- Pasar Burung : Ds. Mejayan, melayani 167 KK + sampah jalan dan pertokoan
- Belakang RSUD: permukiman Kel. Bangunsari sebagian kel. Krajan, melayani 143 KK dan sebagian warga membuang langsung ke TPS
- Jl. Stasiun:  $\pm$  300 KK namun membuang langsung ke TPS
- Terminal: belum optimal/hanya untuk sampah terminal yang sedikit, rencana tahun 2017 digunakan untuk sampah jalan dan permukiman sekitar terminal

3. Kegiatan apa saja yang ada di TPS ini? Berapa gerobak sampah yang masuk perharinya? Apakah TPS ini cukup menampung sampah yang masuk?

Jawaban :

*TPS Pasar Burung:*

- *Menampung sampah, menaikkan/menurunkan kontainer armroll truck, pemilahan sampah oleh petugas gerobak dari permukiman*
- *Ada 4 gerobak sampah yang beroperasi mengangkut sampah jalan dan pertokoan dan permukiman warga*
- *Volume sampah memenuhi kontainer setiap hari*

*TPS Belakang RSUD:*

- *Menampung sampah, menaikkan/menurunkan kontainer armroll truck, pemilahan sampah oleh petugas gerobak dari permukiman*
- *Ada 2 gerobak sampah yang beroperasi mengangkut sampah dari permukiman warga*
- *Volume sampah memenuhi kontainer setiap 2 hari.*

*TPS Jl. Stasiun:*

- *Menampung sampah, menaikkan/menurunkan kontainer armroll truck*
- *Tidak ada gerobak sampah yang beroperasi, warga langsung buang sampah ke TPS*
- *Volume sampah memenuhi kontainer setiap 2 hari*

4. Apakah sampah di TPS diangkut setiap hari oleh truk pengangkut sampah? Pukul berapa biasanya truk tersebut mengangkutnya? Berapa kali truk mengangkut sampah di TPS ini setiap harinya?

Jawaban :

*TPS Pasar Burung:*

- *Sampah diangkut setiap hari sekali oleh armroll truck, rata-rata truk datang pukul 07.15*

*TPS Belakang RSUD:*

- *Sampah diangkut setiap 2 hari sekali oleh armroll truck, rata-rata truk datang pukul 08.00*

*TPS Jl. Stasiun:*

- *Sampah diangkut setiap 2 hari sekali oleh armroll truck, rata-rata truk datang pukul 07.15*

5. Menurut anda bagaimana kondisi fisik TPS saat ini? Kenapa hal bisa itu terjadi? Upaya apa yang sudah saudara lakukan terkait hal tersebut?

*Jawaban :*

*TPS Pasar Burung:*

- *Kondisi sudah mengalami kerusakan parah pada fasilitas penunjangnya/waktunya dibangun baru, kurang pemeliharaan/tidak ada dana*
- *Sebatas laporan ke atasan*

*TPS Belakang RSUD:*

- *Fasilitas penunjang tidak ada hanya tersedia kontainer*
- *Sebatas laporan ke atasan*

*TPS Jl. Stasiun:*

- *Letak TPS yang tidak pas, memakan badan jalan/perlu alternative lokasi*
- *Sebatas laporan ke atasan*

6. Apakah ada keluhan dari masyarakat sekitar terkait aktifitas/keberadaan TPS ini? Apa saja keluhannya? Apa yang sudah anda lakukan?

*Jawaban :* *belum ada warga yang mengeluh/komplain kepada saya*

7. Adakah SOP pengangkutan yang diterapkan? Anda lakukan semuanya? Apa sanksi jika tidak melakukannya?

*Jawaban :* *tidak pernah diberikan*

8. Gangguan apa yang sering terjadi pada saat saudara menjalankan tugas?  
Apa yang anda lakukan?

Jawaban : *belum ada gangguan/masih berjaan lancar*

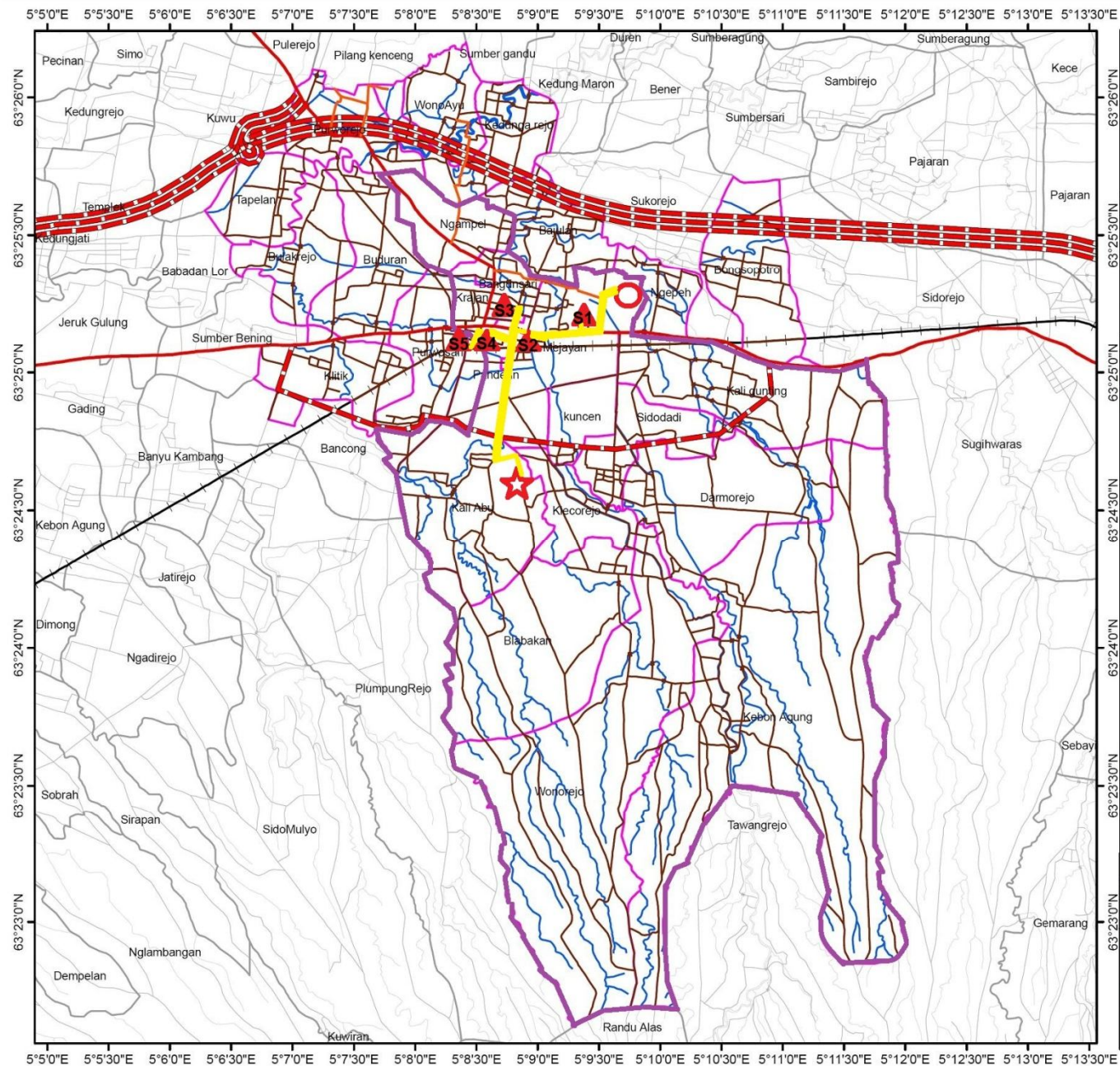
9. Selain kegiatan ini, adakah kegiatan lainnya yang dilakukan pada saat anda menjalankan tugas? Apa saja?

Jawaban : *menjalani tugas tambahan dari atasan sewaktu-waktu seperti persiapan adipura atau yang lainnya*



Tabel 10 Rute Pengangkutan setelah optimasi

No.	Kendaraan	Kelas Jalan	Rute pengangkutan	Jalan yang dilalui
1	AE 8016 EP Armroll truck	Arteri, kolektor, lokal	Garasi - TPS Terminal - TPA - TPS Pandean - TPA - TPS Jl. Stasiun - TPA - TPS Pandean - TPA - TPS Pasar Sayur - TPA - Garasi	Jl. Singoludro, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Prawirodipuran, Jl. Imam Bonjol, Jl. Stasiun, Jl. A.yani, Jl. Prambanan, Jl. Diponegoro, Jl. Kenanga, Jl. Agus salim, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA
2	AE 8576 FP Armroll truck	Arteri, kolektor, lokal	Garasi - TPS Jl. Rajawali - TPA - TPS Belakang RSUD - TPA - TPS RSUD - TPA - TPS Pasar Mejayan - TPA - Garasi	Jl. Singoludro, Jl. Dr. Sutomo, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Rajawali, Jl. Sumbawa, Jl. Imam Bonjol, Jl. Diponegoro, Jl. Pandean-Kaliabu, Jl. Kaliabu-TPA



PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN MAGISTER TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016

JUDUL PETA :  
RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH SETELAH  
OPTIMASI

KETERANGAN :

- Batas Administrasi
- Jalan Utama
- Rencana Jalan Kolektor Primer
- Jalan Lokal
- Sungai
- Rel KA
- Rencana Jalan Bebas Hambatan
- Lokasi TPA
- Lokasi TPS
- AE 8016 EP
- GARASI TRUK

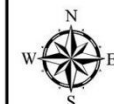
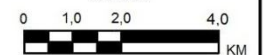
Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. YULINAH  
TRIHADININGRUM, M.App.Sc

Mahasiswa:  
ACHMAD KADARISWAN

NRP:  
3314202803

SKALA

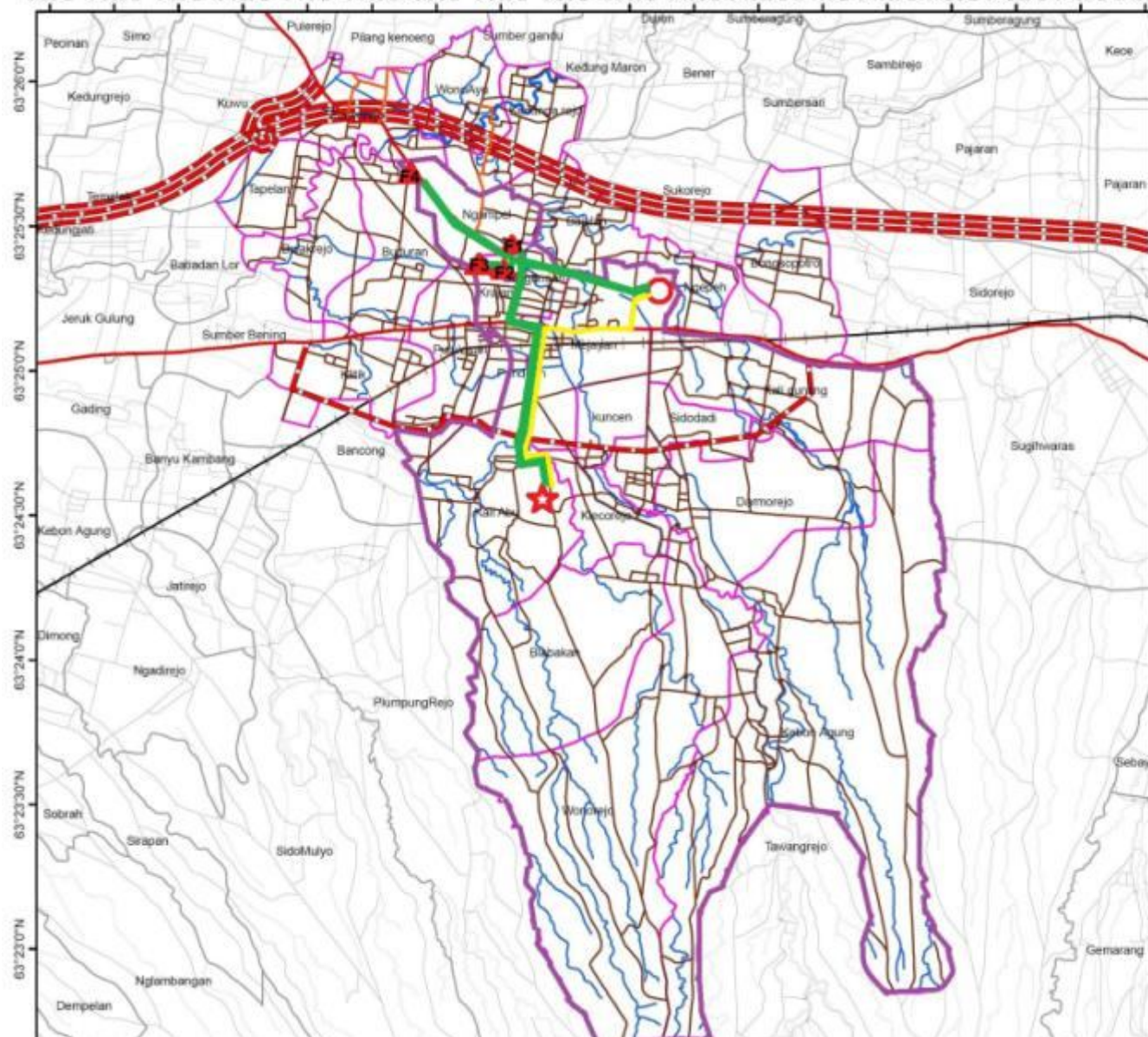


Nomor Gambar :

Halaman Gambar :



5°5'0"E 5°5'30"E 5°6'0"E 5°6'30"E 5°7'0"E 5°7'30"E 5°8'0"E 5°8'30"E 5°9'0"E 5°9'30"E 5°10'0"E 5°10'30"E 5°11'0"E 5°11'30"E 5°12'0"E 5°12'30"E 5°13'0"E 5°13'30"E



**PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG KEAHLIAN MAGISTER TEKNIK SANITASI LINGKUNGAN**  
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA**  
**2016**

**JUDUL PETA :**  
**RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH SETELAH**  
**OPTIMASI**

**KETERANGAN :**

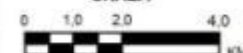
- Batas Administrasi
- Jalan Utama
- Rencana Jalan Kolektor Primer
- Jalan Lokal
- Sungai
- Rel KA
- Rencana Jalan Bebas Hambatan
- ★ Lokasi TPA
- ▲ Lokasi TPS
- AE 8576 FP
- Jalur Kembali Garasi
- GARASI TRUK

Dosen Pembimbing:  
 Prof. Dr. YULINAH  
 TRIHADININGRUM, M.App.Sc

Mahasiswa:  
 ACHMAD KADARISWAN

NRP:  
 3314202803

**SKALA**



Nomor Gambar :



## **BIODATA PENULIS**



Penulis bernama Achmad Kadariswan. Lahir di Bangkalan tanggal 15 Nopember 1984. Pendidikan formal mulai Sekolah Dasar hingga Sekolah Menengah Umum dilakukan di Kecamatan Blega Kabupaten Bangkalan. Pada tahun 2008 menyelesaikan pendidikan sarjana di Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS. Penulis bekerja di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Madiun sejak tahun 2009 hingga sekarang. Pada tahun 2015 penulis menjadi karyasiswa Program Pendidikan Kedinasan dan Vokasi Kementerian Pekerjaan Umum di Program Studi Magister Teknik Sanitasi Lingkungan dan lulus tahun 2017. Penulis dapat dihubungi lewat email: [essac1184@gmail.com](mailto:essac1184@gmail.com)